Atena
Editora
Ano 2021

MEIO AMBIENTE:

Questões éticas x progresso tecnológico

2

Maria Elanny Damasceno Silva
(Organizadora)

Atena
Editora
Ano 2021

MEIO AMBIENTE:

Questões éticas x progresso tecnológico

2

Maria Elanny Damasceno Silva
(Organizadora)

Editora chefe
Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira
Editora executiva
Natalia Oliveira
Assistente editorial
Flávia Roberta Barão
Bibliotecária
Janaina Ramos
Projeto gráfico
Camila Alves de Cremo
Daphynny Pamplona
Gabriel Motomu Teshima
Luiza Alves Batista
Natália Sandrini de Azevedo
Imagens da capa
iStock
Edição de arte
Luiza Alves Batista

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

Ano 2021

Multidisciplinar

Multidisciplinar

Meio ambiente: questões éticas x progresso tecnológico 2

Diagramação: Camila Alves de Cremo
Correção: Bruno Oliveira
Indexação: Amanda Kelly da Costa Veiga
Revisão: Os autores
Organizadora: Maria Elanny Damasceno Silva

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

M514 Meio ambiente: questões éticas x progresso tecnológico 2 / Organizadora Maria Elanny Damasceno Silva. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2021.

Formato: PDF
Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader
Modo de acesso: World Wide Web
Inclui bibliografia
ISBN 978-65-5983-674-1
DOI: https://doi.org/10.22533/at.ed.741212211

1. Meio ambiente. 2. Sustentabilidade. 3. Conservação. I. Silva, Maria Elanny Damasceno (Organizadora). II. Título.
CDD 333.72

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

Atena Editora
Ponta Grossa – Paraná – Brasil
Telefone: +55 (42) 3323-5493
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br

Ano 2021

Multidisciplinar

DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão.; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa; 6. Autorizam a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.

DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Atena Editora declara, para os devidos fins de direito, que: 1. A presente publicação constitui apenas transferência temporária dos direitos autorais, direito sobre a publicação, inclusive não constitui responsabilidade solidária na criação dos manuscritos publicados, nos termos previstos na Lei sobre direitos autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código penal e no art. 927 do Código Civil; 2. Autoriza e incentiva os autores a assinarem contratos com repositórios institucionais, com fins exclusivos de divulgação da obra, desde que com o devido reconhecimento de autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial; 3. Todos os e-book são *open access, desta forma* não os comercializa em seu site, sites parceiros, plataformas de *e-commerce,* ou qualquer outro meio virtual ou físico, portanto, está isenta de repasses de direitos autorais aos autores; 4. Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições de ensino superior públicas, conforme recomendação da CAPES para obtenção do Qualis livro; 5. Não cede, comercializa ou autoriza a utilização dos nomes e e-mails dos autores, bem como nenhum outro dado dos mesmos, para qualquer finalidade que não o escopo da divulgação desta obra.

APRESENTAÇÃO

Caros leitores (as), o e-book “Questões éticas x progresso tecnológico 2” aborda o avanço tecnológico da sociedade moderna e o senso ético ambiental nos seus 9 capítulos, enfatizando o uso da educação e consciência ambiental básica à sociedade, necessária para a preservação ambiental.

São apresentadas pesquisas referentes ao uso das PANCs – Plantas Alimentícias Não Convencionais para alimentação humana e a importância nutricional e econômica advindas destas. Evidencia a desinformação dos consumidores quanto ao descarte dos resíduos domésticos e seus fins no meio ambiente.

Ainda sobre a temática de resíduos tem-se a análise e gerenciamento de resíduos de ambientes educacionais como atividade prática para estudantes e profissionais acerca da destinação adequada do lixo.

A destinação incorreta do lixo acarreta alagamentos e outros problemas sociais e foi tratada como a problemática do estudo a respeito do controle e monitoramento do Sistema de Esgoto de Maceió/AL.

Destaque para a importância de fiscalização rigorosa do descarte incorreto de resíduos de serviços da saúde, sendo tema de preocupação dentre pesquisadores da área de Saúde Pública e Ambiental; Aplica-se a mesma atenção para os resíduos de construção civil e seus impactos na saúde e qualidade de vida dos trabalhadores.

A área de manguezais comumente sofre interferências da ocupação desordenada de centros urbanos, sendo esta, representada por uma revisão integrativa sobre as principais pesquisas e resultados aplicados.

Por fim, tem-se o trabalho acerca da prevalência, diagnóstico e tratamento da doença zoonótica transmissível em humanos: dirofilariose.

Maria Elanny Damasceno Silva

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1

AS PANC NO HORIZONTE DA FOME: FOMENTO E DESENVOLVIMENTO COMO ALTERNATIVA ALIMENTAR

Data de aceite: 01/11/2021
Data de submissão: 06/08/2021

Odara Horta Boscolo
Professora e Dra. Universidade Federal Fluminense, Instituto de Biologia, Departamento de Biologia Geral, Laboratório de Botânica Econômica e Etnobotânica (LABOTEE)
Niterói, - RJ
http://lattes.cnpq.br/6656933554814005

Renata Sirimarco da Silva Ribeiro
Bióloga graduada pela Universidade Federal Fluminense, ênfase em Meio Ambiente e na área da Etnobotânica (LABOTEE)
Rio de Janeiro – RJ
http://lattes.cnpq.br/3811206569419508

RESUMO: O Brasil é um dos países mais megabiodiversos do mundo, com mais 40 mil espécies vegetais e muitas com potencial alimentício. Dentre estas, estão aquelas conhecidas na atualidade como plantas alimentícias não convencionais (PANC). As PANC são espécies nativas brasileiras ou exóticas naturalizadas, de crescimento local, geralmente espontâneo e com uso ainda incipiente na alimentação cotidiana, as quais podem contribuir diretamente na promoção da segurança alimentar e nutricional para todos os grupos sociais do país. Neste atual cenário contrastante de insegurança alimentar grave, alta produtividade agrícola e escoamento desigual de alimentos, este ensaio tem como objetivo trazer horizontes possíveis para a garantia do Direito Humano à Alimentação Adequada através do incentivo ao cultivo, comercialização e acesso a estas outras plantas alimentícias nutritivas, que em alguns contextos podemos chamar de PANC. A crescente homogeneidade nos sistemas alimentares é preocupante, cerca de 75% dos alimentos consumidos no mundo provêm de aproximadamente de 12 espécies de plantas. Sendo que 50% dessas calorias vem de apenas três plantas de cultivo intensivo: milho, trigo e arroz. O consumo das PANC é importante para a diversidade da dieta alimentar e incentivo a práticas alimentares mais saudáveis, sendo consideradas um patrimônio a ser preservado. Neste sentido, se observa a necessidade de fomentar o reconhecimento, a produção, revalorização da culinária local, resgate das lembranças e para assim colocar em prática o consumo das PANC como alicerce na garantia à alimentação adequada enquanto direito para todas as pessoas no campo e na cidade.

PALAVRAS-CHAVE: Segurança Alimentar e Nutricional, Etnobiologia, Conhecimento Tradicional, Alimentação.

THE PANC IN HORIZON OF HUNGER: PROMOTION AND DEVELOPMENT AS A FOOD ALTERNATIVE

ABSTRACT: Brazil is one of the most mega-biodiverse countries in the world, with over 40 thousand plant species and many with food potential. Among these are those known today as unconventional food plants (UFP). The UFP are native Brazilian or exotic naturalized species, of

local growth, generally spontaneous and still incipient in daily food use, which can directly contribute to the promotion of food and nutritional security for all social groups in the country. In this current contrasting scenario of severe food insecurity, high agricultural productivity and unequal food flow, this essay aims to bring possible horizons for guaranteeing the Human Right to Adequate Food by encouraging the cultivation, marketing and access to these other nutritious food plants, which in some contexts we can call UFP. The growing homogeneity in food systems is worrying; around 75% of the food consumed in the world comes from approximately 12 species of plants. 50% of these calories come from just three intensively cultivated plants: corn, wheat and rice. The consumption of UFP is important for the diversity of the diet and encouragement of healthier eating practices, being considered a heritage to be preserved. In this sense, there is a need to promote the recognition, production, revaluation of local cuisine, rescue of memories and thus to put into practice the consumption of PANC as a foundation in ensuring adequate food as a right for all people in the countryside and in the city.
KEWWORDS: Food and Nutritional Security, Ethnobiology, Traditional Knowledge, Food.

1 I INTRODUÇÃO

A agência da Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO, sigla do inglês *Food and Agriculture Organization*) publicou, em março de 2020, um relatório intitulado "O estado da segurança alimentar e nutricional no mundo", onde mostra que em 2019 quase 2 bilhões de pessoas não tinham acesso regular a alimentos seguros, nutritivos e suficientes, ou seja: quase 10% da população da Terra, principalmente os países da África e América Latina, vivem em grave situação de insegurança alimentar. Levando em conta que o problema não é a disponibilidade de alimentos (itens básicos como milho, trigo, arroz e soja não faltarão), mas sim a aquisição de outros víveres, a pandemia da Covid-19, segundo o relatório, pode aumentar o número de pessoas desnutridas no mundo, gerando mudanças nas cadeias de abastecimento e impactos econômicos e sociais (principalmente o desemprego e o isolamento social) agravando ainda mais o problema do acesso aos alimentos.

De acordo com os resultados do "Vigisan: Inquérito Nacional sobre Insegurança Alimentar no Contexto da Pandemia da Covid-19 no Brasil", de 2020, a insegurança alimentar grave (fome) impacta ainda mais a população de baixa renda, negros e mulheres no país, onde 10,7% dos lares habitados por pessoas negras estão enfrentando a fome e 11,1% dos domicílios chefiados por mulheres sofrem com a situação de insegurança alimentar grave. Este problema é agravado pela desigualdade em que nosso alimento é produzido e distribuído nos territórios brasileiros. Ao mesmo tempo que se produz alimentos suficientes para alimentar a população mundial, quase um bilhão de pessoas passam fome (FAO 2020). Precisamos remodelar o sistema de produção a fim de mitigar a concentração geográfica, política e econômica, criando novas relações de sustentáveis de mercado (Ipes-Food 2017).

Em contrapartida, o Brasil é um dos países mais megabiodiversos do mundo, com

mais 40 mil espécies vegetais (Fioravante, 2016) e muitas com potencial alimentício. Dentre estas, estão aquelas conhecidas na atualidade como plantas alimentícias não convencionais (PANC). As PANC são espécies nativas brasileiras ou exóticas naturalizadas, de crescimento local, geralmente espontâneo e com uso ainda incipiente na alimentação cotidiana, as quais podem contribuir diretamente na promoção da segurança alimentar e nutricional para todos os grupos sociais do país (Kinupp e Lorenzi, 2014).

Assim, neste atual cenário contrastante de insegurança alimentar grave, alta produtividade agrícola e escoamento desigual de alimentos, este ensaio tem como objetivo trazer horizontes possíveis para a garantia do Direito Humano à Alimentação Adequada (DHAA) através do incentivo ao cultivo, comercialização e acesso a estas outras plantas alimentícias nutritivas, que em alguns contextos podemos chamar de PANC.

Podem ser consideradas PANC as plantas comestíveis, ou partes delas, como pecíolos, talos, cascas, sementes, folhas, látex e raízes normalmente desprezadas no preparo das refeições e, ainda, estágios de maturação não usuais para o consumo, como frutos de jaca verde em substituo a carne, frango ou peixe. Equivocadamente, são tratadas genericamente como produtos orgânicos, o que não necessariamente são. E ainda é necessário destacar que o critério de não convencionalidade é sempre relativo em termos de geografia e cultura. Dependendo da região ou comunidade em relação à planta, podemos chamá-la de convencional ou não convencional.

2 | AGRICULTURA "MODERNA" E SEGURANÇA ALIMENTAR E NUTRICIONAL"

A Revolução Agrícola contemporânea é pautada na forte mecanização, seleção de variedade animais e vegetais de alto rendimento, ampla utilização de insumos agrícolas (fertilizantes e pesticidas) e grande gasto de água. Ao mesmo tempo que aumentou a produção, levou também ao risco ambiental e alimentar no que tange a uma homogeneização das culturas, diminuindo a diversificação de nossa alimentação e também a riscos sociais levando ao êxodo rural (Fischler 1996).

Sabemos que as decisões sobre a nossa alimentação estão diretamente ligados a entidades corporativas aliadas ao modelo agrícola alimentar industrial dito "moderno" e as quais visam ao lucro, produtividade e baixa qualidade, levando a preocupantes resultados sociais e ambientais. A agricultura brasileira dominante se configura na alta produção com pouquíssimas variedades agrícolas, além do uso intensivo de agrotóxicos e pesticidas. Neste modelo em que estamos subjugados, se observa a baixa concorrência e fragilidade da participação ativa no mercado por parte dos pequenos produtores e de suas organizações tradicionais (cooperativas), a influência direta e domínio por parte de agroindústrias transnacionais sobre quem produz, como produz, o que produz e distribui alimentos no Brasil.

A crescente homogeneidade nos sistemas alimentares é preocupante e, segundo a

FAO, cerca de 75% dos alimentos consumidos no mundo provêm de aproximadamente de 12 espécies de plantas (FAO 1999). Sendo que 50% dessas calorias vem de apenas três plantas de cultivo intensivo: milho, trigo e arroz (Massawe *et al.* 2016). Este tipo de cultivo também abriga jornadas insalubres de trabalho nas quais os empregados ficam expostos a agrotóxicos e as vezes ao um regime de semiescravidão.

Muitos acreditam que a agricultura familiar é responsável por cerca de 70% dos alimentos produzidos no Brasil, o que não é verdade. Não diminuindo a importância da agricultura familiar no contexto produtivo brasileiro, dados do Censo Agropecuário 2017-2018, realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE 2021) indicaram que a agricultura familiar gerou um faturamento de 106,5 bilhões de reais (23% do total), enquanto a geração de lucro da agricultura não-familiar foi de 355,9 bilhões de reais (77% do total). Houve uma redução de 10,2% no valor gerado pela produção agropecuária familiar em relação ao Censo anterior (Rosa *et al.* 2020). Mas não se pode negar a sua importância na produção alimentar do país, pois é grande geradora de renda e de empregos para cerca de 10 milhões de pessoas.

A agricultura familiar necessita cada vez mais de apoio, investimento e incentivo para ter assistência técnica efetiva e principalmente, acesso aos recursos produtivos necessários e tecnologias que permitam aumentar sua produção de forma sustentável e socioambientalmente justa para acessar os mercados de forma competitiva (Neto *et al.* 2020 ; Ishii-Eiteman, 2019).

Aliando estas preocupações, a Organização das Nações Unidas (ONU), percebendo que os indicadores econômicos, sociais e ambientais dos últimos anos eram pessimistas quanto ao futuro das próximas gerações, elaborou um plano de ação global: “Objetivos do desenvolvimento sustentável” (ODS), propondo um conceito de crescimento inclusivo e sustentabilidade incluindo desenvolvimento econômico, social e ambiental (UN 2015).

A ONU propôs que os seus 193 países membros assinassem a Agenda 2030, um plano global composto por 17 objetivos e 169 metas para que esses países alcancem o desenvolvimento sustentável em todos os âmbitos até 2030. Cada objetivo e suas respectivas metas abordam aspectos diferentes que convergem pelo fato de serem essenciais para a viabilidade de uma sociedade sustentável. O objetivo 2 é: “Fome Zero e Agricultura Sustentável”, com metas para acabar com a fome, alcançar a segurança alimentar, a melhoria da nutrição, e promover a agricultura sustentável. Segundo a ONU, há mais de 500 milhões de pessoas em situação de desnutrição no planeta. A intenção é que, até 2030, os países desenvolvam programas e políticas que possam dobrar a produtividade dos pequenos agricultores, incluindo mulheres e povos indígenas, de modo a aumentar a renda de suas famílias (Plataforma Agenda 2030).

Segundo a Lei Orgânica de Segurança Alimentar e Nutricional – LOSAN (Lei nº 11.346, de 15 de setembro de 2006), adotamos a nomenclatura Segurança Alimentar e Nutricional – SAN para o:

> “direito de todos ao acesso regular e permanente a alimentos de qualidade, em quantidade suficiente, sem comprometer o acesso a outras necessidades essenciais, tendo como base, práticas alimentares promotoras de saúde que respeitem a diversidade cultural e que sejam ambiental, cultural, econômica e socialmente sustentáveis” (BRASIL, 2006).

Fomentar os agricultores familiares, fortalecer cadeias de abastecimento curtas e modelos inovadores de distribuição são fundamentais para romper com estes mercados hegemônicos (Ipes-Food 2017), os quais contribuem ativamente na degradação dos solos, poluição de recursos hídricos, desmatamento de nossos ecossistemas, dentre outros e acarretando também a perda de espécies animais e vegetais, muitas com grande potencial alimentício (Ipes-Food 2016).

Para Downs et al (2020), tornar uma produção alimentar mais saudável envolve em aumentar a disponibilidade de alimentos mais diversos e abundantes, tornando-os economicamente mais acessíveis, aumentando sua qualidade e gerando mais demanda e condições para comercialização destes produtos.

3 I ALIMENTAÇÃO, PRÁTICAS ALIMENTARES E PLANTAS BIODIVERSAS

Porque comemos o que comemos? Considerada a necessidade biológica mais básica do ser humano, a alimentação é um “complexo sistema simbólico de significados sociais, sexuais, políticos, religiosos, éticos, estéticos, etc.” (Carneiro, 2003: pg.1) o qual abarca diferentes disciplinas, entre elas a Botânica, Zoologia, Geografia, Antropologia e Sociologia. Neste sentido, a alimentação vai além de uma dimensão biológica e fisiológica que manifesta também uma dimensão humana, a qual “implica representações e imaginários, envolve escolhas, símbolos e classificações que organizam as diversas visões de mundo no tempo e no espaço” (Menasche *et al.*, 2012: pg.8).

Woortmann (2013) defende que as escolhas alimentares levam em consideração prescrições e proibições alimentares as quais se relacionam com dimensões de gênero, memória, religião e simbólico-ritual. Para ela, há um maior número de recursos naturais disponíveis nos ecossistemas que são comestíveis para o ser humano do que aqueles que são culturalmente aceitos e ingeridos. Entretanto, a autora ressalta que tanto as práticas e quanto os hábitos alimentares estão sujeitos a mudanças ao decorrer do tempo e espaço, a partir da incorporação de novos significados a uma determinada comida, novos saberes, ingredientes e utensílios, como também inovações tecnológicas e mudanças sociodemográficas (Woortmann, 2013; Woortmann, 2007).

Neste sentido, não podemos entender nossas escolhas alimentares de forma simplista, pois elas fazem parte não apenas de um conjunto de fatores biológicos, mas também econômicos, territoriais, sociais e culturais, os quais estamos inseridos.

O território**,** enquanto espaço geográfico construído e compartilhado socialmente é um dos fatores importantes a ser refletido quando discutimos a respeito de segurança alimentar

e nutricional, alimentação e escolhas alimentares diárias. O pouco acesso a produtos alimentícios *in natura* de qualidade e a alta oferta de alimentos ultraprocessados, sobretudo em bairros periféricos ou com baixos indicadores sociais, dificulta a compra de alimentos frescos e faz com que haja a incorporação e alto consumo de produtos industrializados, desenvolvendo assim o que chamamos de *desertos e pântanos alimentares,* locais onde há pouco ou nenhum acesso a alimentos saudáveis/ nutritivos e regiões em que há a maior disponibilidade de produtos industrializados altamente calóricos, respectivamente. (Petro, 2017; Carnaúba, 2018)

Segundo Jacob (2021), existem lacunas para a promoção e incremento de nossos sistemas para uma alimentação mais sustentável. Temos tanto poucos dados sobre o potencial comestível de nossa flora (Jacob *et al.* 2020), como também pouca informação sobre dados etnoculinários. A maneira de processar os alimentos de forma tradicional nos apontam estratégias de otimização da biodisponibilidade de nutrientes e da inativação ou redução de fatores antinutricionais e compostos tóxicos. Outro hiato é a falta de dados de composição nutricional, tanto de espécies quanto de suas variedades e também a consideração de onde são cultivadas levando em consideração o solo, clima, manejo, dentre outros fatores. E finalmente os autores apontam a necessidade de criar equipes multidisciplinares para avançar nesta temática.

Segundo Jacob & Albuquerque (2020), as plantas alimentícias biodiversas incluem as variedades crioulas ou locais de plantas convencionais de uso extensivo (por exemplo, feijão, arroz e milho), e também espécies não convencionais, muitas vezes negligenciadas e de uso emergencial.

Dentre as PANC, ainda que sejam conhecidas e usadas regionalmente, elas são consideradas como “não convencionais” para os habitantes das áreas urbanas e de grandes centros, fazendo com que seu potencial seja subexplorado (Jacob 2021). Alguns estudos demonstram que as PANC, apesar de não contribuir totalmente com a energia da dieta diária, fornecem porcentagens significativas de vitaminas (Powell *et al.* 2013), ou seja: plantas alimentícias biodiversas são fontes relevantes de energia, compostos bioativos, macro e micronutrientes (Penafiel *et al.* 2011). Mas ainda precisamos, por exemplo, catalogar estas plantas, desenvolver estudos nutricionais de composição e desenhar ferramentas que nos permitam aferir o consumo dessas plantas junto às comunidades locais (Jacob & Albuquerque 2020).

4 I PANC: USOS, BARREIRAS E HORIZONTES POSSÍVEIS PARA A GARANTIA DA ALIMENTAÇÃO ADEQUADA

Poulain (2009, 2012) afirma que os alimentos passaram a possuir demandas polivalentes, novos modelos alimentares representam preocupações, aspirações e escolhas, para além dos valores de ordem médica, nutricional e estética, também considera atributos sociais, ideológicos e morais.

As PANC são espécies que tem seu conhecimento produzido e reproduzido localmente. São alimentos da paisagem comestível rural e urbana, de crescimento e uso na culinária local, muitas espontâneas e que por estes motivos, podem ser consideradas alicerce na promoção da segurança alimentar e nutricional tanto na cidade quanto no campo.

O consumo das PANC é importante para a diversidade da dieta alimentar e incentivo a práticas alimentares mais saudáveis, sendo consideradas um patrimônio a ser preservado e a melhor maneira de preservar essas espécies e impedir o seu desaparecimento é com a própria utilização dessas plantas (Gomes 2018).

Segundo Kinupp e Lorenzi (2014), Kunkel (1984) catalogou cerca de 12,5 mil espécies de plantas não tradicionais para o consumo em todo o mundo, e atualmente, estima-se que cerca de 10% do total das cerca de 300 mil espécies vegetais conhecidas tenham algum potencial alimentício. Mesmo assim, as PANC ainda encontram barreiras para seu consumo.

A falta de recursos para desenvolver ações de pesquisa e extensão com foco em PANC e a fragmentação das informações relevantes em publicações, relatórios ou bancos de dados, as tornam pouco acessíveis para formuladores de políticas, profissionais da área, pesquisadores e mercado.

De acordo com o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, o consumo dessas plantas não convencionais é restrito a algumas localidades ou regiões do país, com dificuldade de penetração nas demais áreas porque são culturas que não estão organizadas enquanto cadeia produtiva propriamente dita, não despertando o interesse por parte de empresas de sementes, fertilizantes ou agroquímicos. Como resultado, não recebem atenção devida por parte da comunidade técnico-científica e da sociedade como um todo (BRASIL, 2010, p.9). Temos a iniciativa da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária e Abastecimento (EMBRAPA), que realiza um trabalho de manutenção e de resgate de plantas e germoplasma, que já foram utilizadas no passado e que foram caindo em desuso em função das mudanças no padrão da sociedade brasileira (Junqueira e Perline 2019).

A baixa demanda do consumidor por estas plantas se deve também em grande parte pela falta de conhecimento sobre suas propriedades e usos. Nesse ponto, a mídia (blogs, artigos, programa de tv, jornais e, principalmente, redes sociais) torna-se importante aliada para a difusão de informações e conhecimentos tanto em relação à própria caracterização e reconhecimento das PANC quanto aos usos culinários e propriedades nutricionais dos vegetais incluídos na categoria.

Ainda, as PANC são plantas que ainda fazem do repertório de conhecimentos de muitas pessoas, ainda que na memória. Neste sentido, a subutilização destas espécies se deve também ao aumento da incorporação de alimentos industrializados na dieta, redução de consumo de vegetais e também a pouca acessibilidade a alimentos *in natura*.

Mas não adianta ter conhecimento sem ter políticas públicas, infraestrutura e

mercados preparados para acolher as PANC. Para isso, apoiar práticas agroecológicas (Ipes-Food 2015) e a conservação da biodiversidade local é essencial para manter os serviços ecossistêmicos de apoio à agricultura. O incentivo à produção agroecológica no campo e na cidade (sobretudo em periferias) colabora com a segurança alimentar e nutricional porque torna as dietas mais nutritivas e, ainda, com a produção de alimentos, por meio da polinização, controle de pragas, captura de carbono e regulação da qualidade da água. Ações de produção de mais hortas urbanas podem criar ambientes mais saudáveis, tendo efeito direto na perpetuação e resgate de práticas alimentares (Monteiro e Mendonça, 2004). Também faltam bancos de sementes (especialmente crioulas) e de redes de apoio ao compartilhamento da diversidade cultural.

Neste sentido, há a necessidade de ampliar o incentivo do reconhecimento, revalorização da culinária local, resgate das lembranças e para assim colocar em prática o consumo destas espécies a fim de ampliar o acesso e a variedade de alimentos consumidos pela população rural e urbana.

Existem ainda vários obstáculos para o incentivo ao consumo e produção de PANC, assim como existem possíveis soluções para a mudança social, em direção a uma sociedade economicamente mais justa, socialmente mais inclusiva e ambientalmente mais sustentável. Neste sentido, o incentivo à pesquisas para o resgate, valorização e promoção das PANC aliado à políticas públicas para a promoção da segurança alimentar e nutricional, o incentivo à agricultura urbana, fomento às atividades agroecológicas da agricultura familiar para a produção e comercialização destas plantas biodiversas são diligências necessárias para a garantia à alimentação adequada enquanto direito constitucional para todas as pessoas.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Lei nº 11.346, de 15 de setembro de 2006. Cria o Sistema Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional – SISAN com vistas em assegurar o direito humano à alimentação adequada e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/lei/l11346.htm. Acesso em: 07 de março de 2016.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). **Manual de hortaliças não convencionais.** Brasília: Mapa/ACS, 2010.

Carnaúba, V. **Deserto alimentar faz soar alarme no Brasil.** Revista UNIFESP, (10): 22-32, 2018.

Downs S, Ahmed S, Fanzo J, Herforth A. **Food Environment Typology: Advancing an Environments toward Sustainable Diets.** Foods, 9(4): 532, 2020.

FAO, IFAD, UNICEF, WFP, WHO. **The State of Food Security and Nutrition in the World 2020. Transforming food systems for affordable healthy diets**. Rome: FAO, 2020, 287p.

Fioravante, C. **A maior diversidade de plantas do mundo.** Revista FAPESB. Edição 241, 2016. Disponível em: https://revistapesquisa.fapesp.br/a-maior-diversidade-de-plantas-do-mundo/. Acesso em: 13 de maio de 2018.

Fischler, C. **La "macdonaldización" de las costumbres.** In: Montanari M, Flandrin J. (eds.). História de la Alimentación. Gijón, Trea, 1996. 1043–1066p.

Gomes, M. **Embrapa estuda hortaliças não convencionais e de alto potencial.** Correio Braziliense, 2018. Disponível em: https://www.correiobraziliense.com.br/app/noticia/economia/2018/04/30/internas_economia,67719 7. Acesso em: 13 de maio de 2018.

Gomes D, Ferreira R, Santos E, Silva E, Medeiros P. **Local criteria for the selection of wild food plants for consumption and sale: A case study in rural settlements in Alagoas, Brazil.** Ethnobiology and Conservation, 9:10, 2020.

Ipes-Food. **Unravelling the Food–Health Nexus: Addressing practices, political economy, and power relations to build healthier food systems.** Bélgica: Ipes-Food, 2017, 4p.

Ipes-Food. **From Uniformity to Diversity: A paradigm shift from industrial agriculture to diversified agroecological systems.** Bélgica: Ipes-Food, 2016, 96p.

Ishii-Eiteman, M. **Democratização da agricultura: rumo a sistemas agroalimentares sustentáveis e equitativos.** Agriculturas, 10: 29-33, 2013.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. **Censo agropecuário: resultados definitivos.** Rio de Janeiro: IBGE, 2019, 105p.

Jacob M, Albuquerque U. **Biodiverse food plants: Which gaps do we need to address to promote sustainable diets?** Ethnobiology and Conservation, 9:1-6, 2020.

Jacob, M. **Sistemas alimentares para nutrição.** 1.ed. Recife: Nupeea, 2021b. 212 p.

Junqueira A H, e Perline E A. **Gosto, Ideologia e Consumo Alimentar: Práticas e Mudanças Discursivas sobre Plantas Alimentícias Não Convencionais – PANC.** Cadernos de Linguagem e Sociedade, 20(2): 17-35, 2019.

Kinupp, V.; Lorenzi, H. **Plantas alimentícias não convencionais (PANC) no Brasil.** Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2014, 768p.

Massawe F, Mayes S, Chen, A. **Crop Diversity: An Unexploited Treasure Trove for Food Security**. Trends in Plant Science, 21:365–368, 2016.

Menasche R, Alvarez M, Collaço, J. (Orgs.). **Dimensões socioculturais da alimentação: diálogos latino-americanos.** Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2012. 264p.

Monteiro D, Mendonça, M M. **Quintais na cidade: a experiência de moradores da periferia do Rio de Janeiro.** Agriculturas, 1: 29-31, 2004.

Nações Unidas (UN). **Sobre o nosso trabalho para alcançar os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável no Brasil**. Disponivel em: https://brasil.un.org/pt-br/sdgs. Acesso em: 20 de julho de 2021.

Penafiel D, Lachat C, Espinel R, Van Damme P, Kolsteren P. **A systematic review on the contributions of edible plant and animal biodiversity to human diets.** EcoHealth, 8:381–399, 2011.

Petro, G. **Deserto alimentar: Comida saudável mesmo é comida de verdade. Mas quem tem acesso a ela?** TAB UOL, 2017. Disponível em: https://tab.uol.com.br/edicao/deserto-comida/#page1. Acesso em: 20 de julho de 2018.

Plataforma Agenda 2030. **Plataforma Agenda 2030: Acelerando as transformações para a Agenda 2030 no Brasil.** Disponível em: http://www.agenda2030.org.br/ . Acesso em: 13 de maio de 2021.

Poulain, J P (Coord.). **Dictionnaire des cultures alimentaires**. Paris: PUF, 2012.

Poulain, J P. **Sociologie de l'alimentation**. Paris: PUF, 2009.

Powell B, Maundu P, Kuhnlein H, Johns T. **Wild Foods from Farm and Forest in the East Usambara Mountains, Tanzania.** Ecology of Food and Nutrition, 52: 451-478, 2013.

Powell B, Thilsted S, Ickowitz A, Termote C, Sunderland T, Herforth A. 2015. **Improving diets with wild and cultivated biodiversity from across the landscape.** Food Security, 7:535– 554, 2015.

Rede Brasileira de pesquisa em Soberania e Segurança Alimentar (REDE PENSSAN). **Vigisan: Inquérito Nacional sobre Insegurança Alimentar no Contexto da Pandemia da Covid-19 no Brasil.** Rio de Janeiro: Rede Penssan, 2021.

Rosa, N C, Correa, S F A, Ventura, A L. **Qual é a participação da agricultura familiar na produção de alimentos no Brasil e em Rondônia?** Embrapa, 2020. Disponível em: https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/55609579/artigo---qual-e-a-participacao-da-agricultura-familiar-na-producao-de-alimentos-no-brasil-e-em-rondonia. Acesso em: 20 de julho de 2021.

Woortmann, E F. **Padrões tradicionais e modernização: comida e trabalho entre camponeses teuto-brasileiros.** In: Menasche, R. (Org.). A agricultura familiar à mesa: Saberes e práticas da alimentação no Vale do Taquari. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2007, 177-197p.

Woortmann, E F. **A comida como linguagem.** Revista Habitus, 11(1): 5-17, 2013.

Willett W, Rockström J, Loken B. **Food in the Anthropocene: the EAT–Lancet Commission on healthy diets from sustainable food systems.** The Lancet, 393: 447–492, 2019.

CAPÍTULO 2

ACESSO À INFORMAÇÃO E CONSCIÊNCIA AMBIENTAL DA POPULAÇÃO DO BAIRRO TIJUCA, RIO DE JANEIRO: INFLUÊNCIA EM AÇÕES LIGADAS À LOGÍSTICA REVERSA

Data de aceite: 01/11/2021
Data de submissão: 09/08/2021

Marcio Leocadio de Sant'Anna
Universidade Veiga de Almeida
Rio de Janeiro
http://lattes.cnpq.br/9152635562376987

Anderson Amendoeira Namen
Universidade Veiga de Almeida
Rio de Janeiro
http://lattes.cnpq.br/2182469523085517

Natalie Olifiers
Universidade Veiga de Almeida
Rio de Janeiro
http://lattes.cnpq.br/7577970336711931

RESUMO: Esse trabalho objetiva avaliar, a partir de entrevistas realizadas com moradores do bairro Tijuca, localizado na cidade do Rio de Janeiro, Brasil, o nível de acesso a informações sobre logística reversa, a consciência ambiental dos entrevistados, e suas relações com o descarte adequado de resíduos da logística reversa. A coleta dos dados foi feita por intermédio de entrevistas, a partir de abordagem aleatória dos moradores do bairro, homens e mulheres acima de 18 anos, alfabetizados, pertencentes a todas as classes econômicas. Um total de 326 entrevistas foram realizadas entre setembro e dezembro de 2019, com aplicação de questionário composto por 23 questões utilizando duas abordagens: entrevista presencial e aplicação on-line. As perguntas visavam identificar as percepções da população do bairro Tijuca sobre os resíduos da logística reversa constantes na Política Nacional de Resíduos Sólidos, excetuando-se os agrotóxicos, por se tratar de uma área urbana. O trabalho se concentrou na análise de 8 perguntas relacionadas ao acesso à informação sobre logística reversa e programas e pontos de coleta seletiva, assim como aos comportamentos e consciência ambiental dos entrevistados. Também foram analisadas 7 perguntas que versavam sobre a destinação dada pelos entrevistados aos resíduos da logística reversa. Os resultados indicaram pouca preocupação em relação aos resíduos gerados pelos entrevistados, especialmente em suas residências. Observou-se também pouco acesso à informação, sendo que 23,6% dos moradores não sabiam o local de destinação dos resíduos gerados em suas residências e nunca se preocuparam com essa questão e 47,2% disseram não saber sobre o destino dos resíduos sólidos domiciliares, apesar de demonstrarem interesse. Ainda, 74% dos entrevistados informaram não ter conhecimento de algum programa de coleta seletiva no bairro. Pode-se constatar também que 60,1% dos moradores não tinha conhecimento de pontos de coleta no bairro. Apenas 7,7% se mostraram conscientes em relação à temática, sendo que a maioria apresentou potenciais traços de consciência. Finalmente, ao se analisar os resultados referentes ao descarte dos resíduos relacionados à logística reversa verificou-se, independentemente do tipo de resíduo, ampla carência de ações ligadas à questão. Constatou-se que há uma relação direta entre a carência de informação e consciência ambiental e a falta

de ações voltadas à logística reversa por parte dos moradores. Considera-se fundamental o encorajamento de programas de educação ambiental, fazendo-se ampla e intensa divulgação sobre como e onde descartar corretamente os resíduos. Campanhas de conscientização devem ser realizadas apontando-se os problemas gerados pelo descarte inadequado dos resíduos, com indicações de que a mistura de rejeitos aos resíduos recicláveis reduz a possibilidade de reaproveitamento dos agregados devido à contaminação.
PALAVRAS-CHAVE: Consciência ambiental, Educação ambiental, Logística reversa.

ACCESS TO INFORMATION AND ENVIRONMENTAL AWARENESS OF THE PEOPLE OF BAIRRO TIJUCA, RIO DE JANEIRO: INFLUENCE ON ACTIONS RELATED TO REVERSE LOGISTICS

ABSTRACT: This work aims to evaluate, based on interviews conducted with residents of the Tijuca neighborhood, located in the city of Rio de Janeiro, Brazil, the level of access to information on reverse logistics, the environmental awareness of the respondents, and their relations with the proper disposal of waste from reverse logistics. The data collection was done through interviews, from a random approach to residents of the neighborhood, men and women over 18 years, literate, belonging to all economic classes. In total, 326 interviews were conducted between September and December 2019, with the application of a questionnaire composed of 23 questions using two approaches: face-to-face interview and online application. The questions aimed to identify the perceptions of the population of the Tijuca neighborhood about the reverse logistics waste contained in the National Solid Waste Policy, except for pesticides, because it is an urban area. The work focused on the analysis of 8 questions related to access to information on reverse logistics and selective collection programs and points, as well as the behaviors and environmental awareness of the respondents. We also analysed 7 questions about the destination given by respondents to reverse logistics waste. The results indicated little concern about the waste generated by the interviewees, especially in their homes. It was also observed that there was little access to information, and 23.6% of the residents did not know the destination of the waste generated in their homes and were never concerned about this issue;47.2% said they did not know about the destination of household solid waste, despite showing interest. 74% were not aware of any selective collection program in the neighborhood. It can also be seen that 60.1% of the residents had no knowledge of collection points in the neighborhood. Only 7.7% were aware of the topic, with the majority presenting potential traits of awareness. Finally, when analysing the results referring to the disposal of waste related to reverse logistics it was found that, regardless of the type of waste, there was a wide lack of actions related to the issue. It was found that there is a direct relationship between the lack of information and environmental awareness and the lack of actions aimed at reverse logistics by the residents. The encouragement of environmental education programs is considered fundamental, with wide and intense dissemination on how and where to correctly dispose of waste. Awareness campaigns should be conducted pointing out the problems generated by the improper disposal of waste, with indications that the mixture of tailings with recyclable waste reduces the possibility of reusing the aggregates due to contamination.
KEYWORDS: Environmental awareness, Environmental education, reverse logistics.

INTRODUÇÃO

Os resíduos sólidos urbanos constituem uma preocupação ambiental em decorrência dos diversos problemas ambientais que ocasionam, como a contaminação do solo, do ar e da água. Os problemas relacionados aos resíduos sólidos estão ligados ao aumento na sua geração, à variedade de materiais descartados e à dificuldade em encontrar áreas para seu depósito (LEME, 2009). A maior parte dos resíduos sólidos urbanos coletados no Brasil é direcionada para disposição em aterros sanitários, sendo registrado um aumento de 10 milhões de toneladas em uma década, passando de 33 milhões de toneladas por ano para 43 milhões de toneladas. Por outro lado, a quantidade de resíduos disposta em unidades inadequadas (lixões e aterros controlados) também cresceu, passando de 25 milhões de toneladas para pouco mais 29 milhões de toneladas por ano (ABRELPE, 2020).

A Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS, instituída por meio da Lei nº 12.305/2010, estabelece os princípios, objetivos, instrumentos e diretrizes relativas à gestão integrada e gerenciamento dos resíduos sólidos, sendo importante instrumento para o enfrentamento dos principais problemas ambientais, sociais e econômicos decorrentes do manejo inadequado dos resíduos sólidos. Ela também estabelece a logística reversa como um dos instrumentos de implementação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, viabilizando um conjunto de ações que visam à coleta e à restituição dos produtos e resíduos sólidos remanescentes ao setor empresarial, para reaproveitamento em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos ou outra destinação final ambientalmente adequada.

Os produtos e respectivos resíduos compreendidos pela obrigatoriedade da PNRS são: os agrotóxicos, seus resíduos e embalagens; pilhas e baterias; pneus; óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens; lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista; produtos eletroeletrônicos e seus componentes. Adicionalmente, foram identificados também como prioritários os medicamentos e as embalagens em geral. Considerando a questão dos resíduos sólidos e a importância das ações de logística reversa, pode-se afirmar que quaisquer iniciativas que visem à conservação e preservação do meio ambiente não podem ser encaradas sem levar em conta o comportamento e as ações dos seres humanos (OLIVEIRA, 2006).

OBJETIVOS

O presente trabalho objetiva avaliar, a partir de entrevistas realizadas com moradores do bairro Tijuca, localizado na cidade do Rio de Janeiro, Brasil, o nível de acesso a informações sobre logística reversa, a consciência ambiental dos entrevistados, e suas relações com o descarte adequado de resíduos da logística reversa.

METODOLOGIA

O estudo foi realizado no bairro Tijuca, localizado na Zona Norte do município do Rio de Janeiro. A coleta dos dados foi feita por intermédio de entrevistas, a partir de abordagem aleatória dos moradores do bairro, homens e mulheres acima de 18 anos, alfabetizados, pertencentes a todas as classes econômicas. 326 entrevistas foram realizadas entre setembro e dezembro de 2019. A aplicação do questionário fundamentou-se em duas abordagens: entrevista presencial e aplicação *on-line*.

Para aplicação presencial do questionário, mapeou-se regiões do bairro Tijuca em 30 pontos, considerando ruas de elevada circulação de pessoas e a preservação da segurança física para o entrevistador. Em cada ponto foram realizadas 10 entrevistas. Para a aplicação do questionário *on-line*, foram utilizadas redes sociais criadas para o bairro (*facebook, instagram*) para divulgação da pesquisa, sendo englobado um total de 26 moradores nessa abordagem.

Vinte e três questões foram elaboradas visando identificar as percepções da população do bairro Tijuca sobre as questões ambientais relacionadas à PNRS, com enfoque nos resíduos da logística reversa, excetuando-se os agrotóxicos, devido ao fato de se tratar de uma área urbana. A primeira parte do questionário continha questões sociodemográficas (gênero, idade, grau de escolaridade, renda familiar, ocupação/profissão), enquanto a segunda focava em questões sobre hábitos e comportamentos da população relacionados à geração e destinação final dos resíduos gerados. O presente trabalho se concentrou na análise de 8 dessas perguntas, focadas em aspectos relacionados ao acesso à informação sobre logística reversa e programas e pontos de coleta seletiva, assim como aspectos que abordam comportamentos relacionados à consciência ambiental dos entrevistados (perguntas 1 a 8 – Quadro 1). Também foram analisadas as perguntas que versavam sobre a destinação dada pelos entrevistados aos resíduos da logística reversa (perguntas 9 a 15 - Quadro 1).

1. Com que frequência você se preocupa com a quantidade de lixo gerado em sua residência? (   ) todas as vezes (   ) algumas vezes (   ) pouquíssimas vezes (   ) nunca
2. Você separa o lixo que pode ser reciclado em sua residência? (   ) todas as vezes (   ) algumas vezes (   ) pouquíssimas vezes (   ) nunca
3. Antes de jogar algo no lixo em sua residência, você pensa em como poderia reutilizá-lo? (   ) todas as vezes (   ) algumas vezes (   ) pouquíssimas vezes (   ) nunca
4. Você se preocupa em não jogar lixo na rua? (   ) todas as vezes (   ) algumas vezes (   ) pouquíssimas vezes (   ) nunca
5. Você sabe para onde vai o lixo gerado em sua residência? (   ) Sim e acho importante ter conhecimento dessa questão (   ) Sim, mas não me preocupo muito com essa questão (   ) Não, mas tenho interesse em saber (   ) Não e nunca me preocupei com essa questão

6. Você conhece algum programa de coleta seletiva em seu bairro? ( ) Sim e acho importante ter conhecimento dessa questão ( ) Sim, mas não me preocupo muito com essa questão ( ) Não, mas tenho interesse em saber ( ) Não e nunca me preocupei com essa questão
7. Você tem conhecimento de pontos de coleta em seu bairro de: (podendo marcar mais de uma opção) ( ) Pilhas/baterias ( ) Lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista ( ) Pneus ( ) Óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens ( ) Produtos comercializados em embalagens plásticas, metálicas ou de vidro ( ) Produtos eletroeletrônicos e seus componentes ( ) Medicamentos ( ) Não tenho conhecimento
8. Você sabe o que é logística reversa? ( ) Sim e acho importante ter conhecimento dessa questão ( ) Sim, mas não me preocupo muito com essa questão ( ) Não, mas tenho interesse em saber ( ) Não e nunca me preocupei com essa questão
9. Onde você descarta? Pilhas/baterias ( ) lixo comum ( ) pontos de coleta ( ) unidades revendedoras (comércio) ( ) associação de catadores ( ) terrenos baldios ( ) outros
10. Onde você descarta? Pneus ( ) lixo comum ( ) pontos de coleta ( ) unidades revendedoras (comércio) ( ) associação de catadores ( ) terrenos baldios ( ) outros
11. Onde você descarta? Óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens ( ) lixo comum ( ) pontos de coleta ( ) unidades revendedoras (comércio) ( ) associação de catadores ( ) terrenos baldios ( ) outros
12. Onde você descarta? Lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista ( ) lixo comum ( ) pontos de coleta ( ) unidades revendedoras (comércio) ( ) associação de catadores ( ) terrenos baldios ( ) outros
13. Onde você descarta? Produtos eletroeletrônicos e seus componentes ( ) lixo comum ( ) pontos de coleta ( ) unidades revendedoras (comércio) ( ) associação de catadores ( ) terrenos baldios ( ) outros
14. Onde você descarta? Produtos comercializados em embalagens plásticas, metálicas ou de vidro ( ) lixo comum ( ) pontos de coleta ( ) unidades revendedoras (comércio) ( ) associação de catadores ( ) terrenos baldios ( ) outros
15. Onde você descarta? Medicamentos ( ) lixo comum ( ) vaso sanitário/pias ( ) pontos de coleta ( ) unidades revendedoras (comércio) ( ) associação de catadores ( ) terrenos baldios ( ) outros

Quadro 1 - Questões relacionadas ao acesso a informações e comportamento dos entrevistados em relação à logística reversa.

Fonte: Autores do Trabalho.

Para avaliar o nível de consciência ambiental com base nos hábitos de consumo e atitudes dos entrevistados, as respostas a sete questões foram categorizadas em uma sequência de intensidade crescente, baseada na escala de Lickert, conforme proposto por Bertoline e Possamai (2005). O cálculo do índice foi feito com base na soma dos valores obtidos com as respostas e subsequente divisão pelo número de questões respondidas (7, no presente trabalho). Em seguida, o grau de consciência ambiental foi atribuído da seguinte forma: valores iguais ou maiores do que 3,5 indicando o grau “Consciente”; valores iguais

ou maiores do que 2,5 e menores do que 3,5 associando-se ao grau “Potenciais traços de consciência”; valores iguais ou maiores do que 1,5 e menores do que 2,5 relacionando-se ao grau “Poucos traços de consciência”; e valores menores que 1,5 indicando um entrevistado “Sem consciência em relação ao problema” (Bertoline & Possamai, 2005).

RESULTADOS

Analisando as respostas às perguntas 1 a 4, os resultados indicam muito pouca preocupação em relação aos resíduos gerados pelos entrevistados, especialmente em suas residências. Com relação à pergunta sobre a preocupação quanto à quantidade de resíduo gerado nas residências, os resultados indicaram que o grupo entrevistado não possuía grande preocupação quanto aos impactos da geração de resíduos ao meio ambiente, uma vez que 44,7% dos entrevistados se preocupam poucas vezes ou nunca com os resíduos gerados em suas residências (Figura 1).
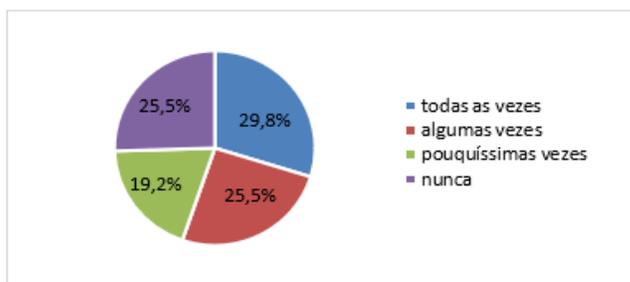
Figura 1. Preocupação com a quantidade de lixo gerado nas residências dos moradores da Tijuca, a partir de entrevistas realizadas (N=326 entrevistados).

Fonte: Autores do Trabalho.

Na pesquisa recente realizada na comunidade do Morro Azul, também localizada no município do Rio de Janeiro, percentual similar de apenas 31% dos entrevistados responderam “todas as vezes” quanto à preocupação da quantidade de resíduo gerado em sua residência (CALAZANS, 2019). Ainda, aproximadamente metade dos entrevistados pouco ou nunca se preocuparam com a separação e reciclagem dos resíduos produzidos (Figura 2), corroborando mais uma vez o trabalho de Calazans (2020), no qual 37% dos entrevistados pouco ou não se preocupavam em relação à separação e eventual reciclagem dos resíduos produzidos (CALAZANS, 2019).

Figura 2. Conhecimento sobre a destinação dos resíduos gerados nas residências dos moradores da Tijuca, a partir de entrevistas realizadas (N=326 entrevistados).

Fonte: Autores do Trabalho.

Ao perguntar sobre a possibilidade de reutilização de resíduos gerados, mais uma vez quase metade dos entrevistados possuía nenhum ou muito pouco interesse em relação à questão (Figura 3).

Figura 3. Conhecimento sobre reutilização dos resíduos gerados nas residências dos moradores da Tijuca, a partir de entrevistas realizadas (N=326 entrevistados).

Fonte: Autores do Trabalho.

Na pesquisa realizada na comunidade do Morro Azul (RJ), 54% dos entrevistados afirmaram que pelo menos algumas vezes pensavam em como reutilizar os resíduos descartados (CALAZANS, 2019). Esses resultados corroboram a visão de Leme (2009), de que poucos se perguntam sobre a possibilidade de realizar algum reaproveitamento dos materiais contidos nos resíduos e de que poucas pessoas se preocupam com a durabilidade dos materiais encontrados nos resíduos.

Apesar do elevado percentual de 77% das respostas dos entrevistados indicar preocupação em não jogar resíduos na rua, o resultado de 23% (12,6% algumas vezes, 4,6% pouquíssimas vezes e 5,8% nunca) de entrevistados que podem eventualmente jogá-los nas ruas (Figura 4) é preocupante, entendendo que este princípio educacional

ambiental é básico para qualquer cidadão.

Figura 4. Nível de preocupação em não jogar resíduos na rua por parte dos moradores da Tijuca, a partir de entrevistas realizadas (N=326 entrevistados).

Fonte: Autores do Trabalho.

Há similaridades nos resultados obtidos na comunidade do Morro Azul (RJ), onde 46% dos entrevistados responderam se preocupar em não jogar resíduos na rua, 32% eventualmente se preocupavam, 19% pouco se preocupavam e 3% nunca apresentaram preocupação (CALAZANS, 2019).

Cabe ressaltar que a Prefeitura Municipal do Rio de Janeiro, por meio da Companhia Municipal de Limpeza Urbana - COMLURB, da Guarda Municipal e da Polícia Militar, através do Programa Lixo Zero, multa quem for flagrado jogando resíduo na rua. A iniciativa tem como objetivo tornar a Lei de Limpeza Urbana nº 3.273/2001 efetiva, além de conscientizar a população da importância de não descartar resíduos nas ruas, praias, praças e demais áreas públicas, melhorando a qualidade da limpeza na cidade do Rio de Janeiro.

Passando para a análise das questões 5 a 8, que envolvem o conhecimento dos moradores em relação a ações relacionadas à logística reversa, observa-se pouco acesso à informação: 23,6% dos entrevistados não sabiam o local de destinação dos resíduos gerados em suas residências e nunca se preocuparam com essa questão e 47,2% disseram não saber sobre o destino dos resíduos sólidos domiciliares, apesar de demonstrarem interesse. Ainda, 74% dos entrevistados informaram não ter conhecimento de algum programa de coleta seletiva no bairro Tijuca; 16,5% disseram ter conhecimento de algum programa de coleta seletiva no bairro Tijuca, sendo que 9,5% não se preocupavam com a questão. Pode-se constatar também que um elevado percentual de entrevistados (60,1%) não tinha conhecimento de pontos de coleta no bairro Tijuca (Figura 5). Salienta-se que a falta de conhecimento de programas de coleta seletiva e pontos de coleta favorece a destinação irregular de resíduos que poderiam receber a destinação correta para reciclagem ou de rejeitos que provocam impactos ao meio ambiente.
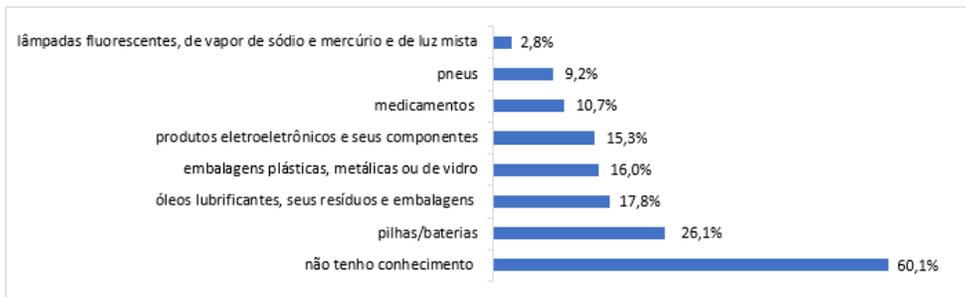
Figura 5. Conhecimento de pontos de coleta seletiva no bairro Tijuca, Rio de Janeiro.

Fonte: Autores do Trabalho.

Passando para a análise sobre o conhecimento em relação à logística reversa, apenas 19% dos entrevistados sabiam sobre o conceito (apenas 13,5% se preocupavam com a questão). Em relação aos 81% dos entrevistados que desconheciam o assunto, mais da metade demonstraram interesse em saber sobre a temática; 29,8%, além do desconhecimento, nem se preocupavam com a questão.

Finalmente, ao se analisar os resultados referentes ao descarte dos resíduos relacionados à logística reversa (perguntas 9 a 15), verifica-se, independentemente do tipo de resíduo, ampla carência de ações ligadas à questão. A maioria dos entrevistados descarta inadequadamente pilhas/baterias no lixo comum e em terrenos baldios, somando 60,5%. Quanto ao descarte junto a associações de catadores, que também são locais inadequados, não se observou qualquer resposta. Apenas 39,5% dos entrevistados (11,3% em unidades revendedoras e 28,2% nos postos de coleta) destinam adequadamente pilhas/baterias (Figura 6).
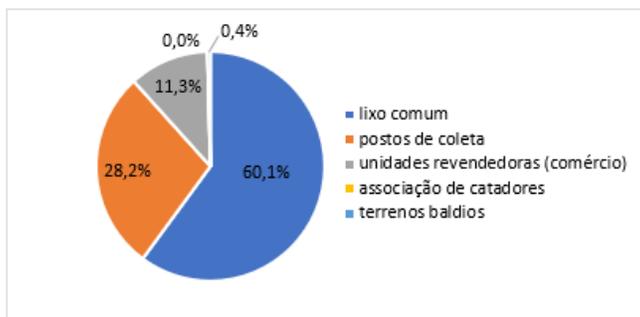
Figura 6. Informação dos moradores do bairro Tijuca sobre onde descartam pilhas/baterias, a partir de entrevistas realizadas (N=326 entrevistados).

Fonte: Autores do Trabalho.

Os resultados obtidos ratificam estudos sobre descarte indevido de pilhas e baterias

no município de Frederico Westphalen (RS), onde 82% dos entrevistados declararam destinar pilhas/baterias em descarte comum (KEMERICH, 2012). Em outro estudo (FILHO, 2018) sobre descarte de pilhas e baterias, 95% dos entrevistados disseram que fariam a destinação correta se soubessem de pontos de coleta desses resíduos, fato que também ocorre na Tijuca (Figura 5), que mostra o baixo percentual de 26,1% dos entrevistados que responderam ter conhecimento de ponto de coleta para pilhas/baterias.

Em relação aos pneus, eliminando-se as pessoas que não possuíam veículos, ou seja, considerando-se apenas 65,6% da população entrevistada, 25,5% dessas pessoas os descartavam no lixo comum, enquanto 3,4% em terrenos baldios (Figura 7). Quanto ao descarte correto, entre os que possuíam veículos, 27,6% informaram descartar nas unidades revendedoras (comércio) e 5,2% nos pontos de coleta. Pode-se entender que as repostas “associação de catadores” (1,8% dos proprietários de veículos) e “borracheiro” (2,1% dos proprietários), também se referem a pontos de coleta.
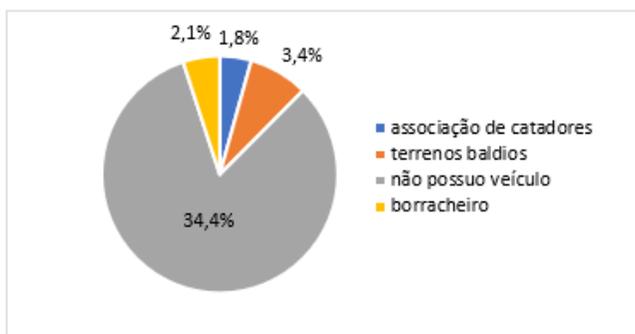
Figura 7. Informação dos moradores do bairro Tijuca sobre onde descartam pneus, a partir de entrevistas realizadas (N=326 entrevistados).

Fonte: Autores do Trabalho.

No Brasil, estima-se que 100 milhões de pneus velhos estão espalhados em aterros, terrenos baldios, rios e lagos, e a cada ano, dezenas de milhões de pneus novos são fabricados no país (ANIP, 2017). Lembrando que somente 9,2% dos entrevistados responderam ter conhecimento de ponto de coleta para pneus na Tijuca (Figura 5).

Na Figura 8 pode-se observar o comportamento dos moradores em relação ao descarte de óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens. Novamente, ao se considerar na análise os 81,3% dos entrevistados que possuíam veículos, quanto ao descarte correto, 20,6% deles declararam descartar nas unidades revendedoras (comércio) e 12,6% nos pontos de coleta. Pode-se entender que as repostas “associação de catadores” (2,8% dos proprietários) e “borracheiro” (1,2%), se referem a pontos de coleta. Os descartes inadequados em lixo comum foram as respostas de 42% dos donos de veículos, sendo que 1,5% declararam descartar em terrenos baldios e 0,6% responderam “jogo na pia”.
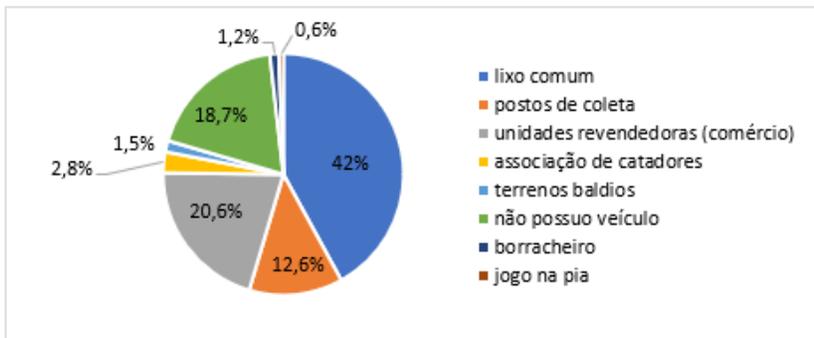
Figura 8. Informação dos moradores do bairro Tijuca sobre onde descartam óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens, a partir de entrevistas realizadas (N=326 entrevistados).

Fonte: Autores do Trabalho.

Diante das respostas para o descarte irregular deste resíduo, pode-se especular que ocorreu uma confusão por parte de alguns entrevistados, dos óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens com óleo de cozinha usado, seus resíduos e embalagens. Ressalta-se o baixo percentual de 17,8% dos entrevistados que responderam ter conhecimento de ponto de coleta para óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens na Tijuca (Figura 5).

Passando para a análise das lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista (Figura 9), pode-se notar que a grande maioria dos entrevistados as descartam inadequadamente (lixo comum ou terrenos baldios), englobando um total de 83,7% dos respondentes.
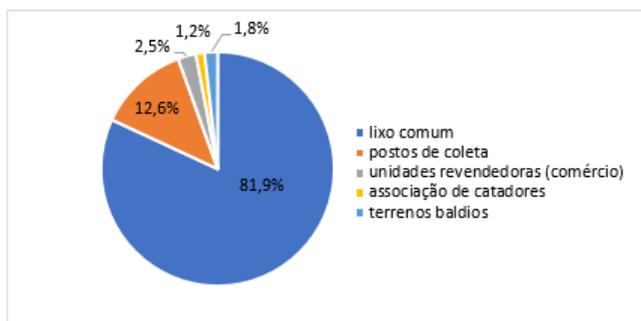
Figura 9. Informação dos moradores do bairro Tijuca sobre onde descartam lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista, a partir de entrevistas realizadas (N=326 entrevistados).

Fonte: Autores do Trabalho.

No estudo sobre a percepção ambiental do descarte de lâmpadas fluorescentes no comércio do município de Rio Verde (GO) (ARANTES, 2015), 97% dos entrevistados descartavam lâmpadas fluorescentes em lixo comum, ratificando os resultados da presente

pesquisa. Os participantes da entrevista disseram ainda que fariam a destinação correta se soubessem de pontos de coleta desses resíduos, pois desconheciam outro local onde pudessem ser descartados, porque o município não possui pontos de coleta e nem empresas recicladoras destas lâmpadas. Os 3% restantes informaram que armazenam para posterior destino, que acaba sendo descartado em lixo comum por falta de pontos de coleta.

Pode-se constatar o baixo percentual de 2,8% dos entrevistados que responderam ter conhecimento de pontos de coleta para lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista no bairro Tijuca (Figura 5).

Nesse contexto, a grande maioria dos entrevistados (59,2%) descarta inadequadamente produtos eletroeletrônicos e seus componentes no descarte comum e em terrenos baldios (Figura 10). Pode-se entender que a resposta "associação de catadores" consiste também em um ponto de coleta; além disso, a resposta "doação" poderia ser entendida não como descarte, mas sim como reutilização.
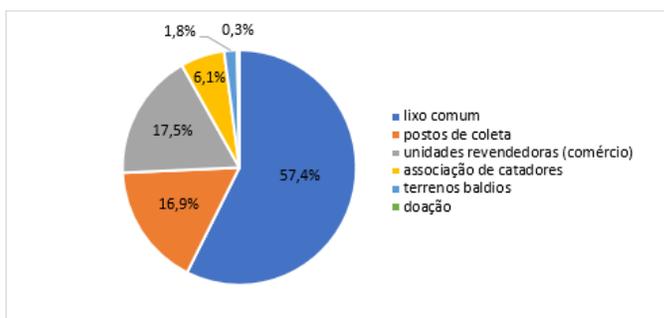
Figura 10. Informação dos moradores do bairro Tijuca sobre onde descartam produtos eletroeletrônicos e seus componentes, a partir de entrevistas realizadas (N=326 entrevistados).

Fonte: Autores do Trabalho.

No estudo sobre a percepção de educandos referente à temática do resíduo eletrônico (ARAÚJO et al., 2015), apenas 20% dos entrevistados conheciam o que era o lixo eletrônico e sabiam sobre os seus riscos. Apesar disso, observa-se um percentual de apenas 15,3% dos entrevistados que responderam ter conhecimento de ponto de coleta para produtos eletroeletrônicos e seus componentes no bairro Tijuca (Figura 5).

Em 12 de fevereiro de 2020, foi assinado o Decreto nº 10.240 que estabelece normas para a implementação de sistema de logística reversa de eletroeletrônicos de uso doméstico, ou seja, uso exclusivamente de pessoa física (residencial ou familiar). O decreto obriga empresas do setor a implantarem sistemas de coleta desse tipo de resíduo e dar sua destinação correta.

A grande maioria dos entrevistados declarou descartar embalagens plásticas, metálicas ou de vidro no lixo comum, sendo que nenhum deles declarou as descartar em

terrenos baldios (Figura 11). Apenas 15% dos participantes da pesquisa agem corretamente em relação ao descarte desse tipo de resíduo.
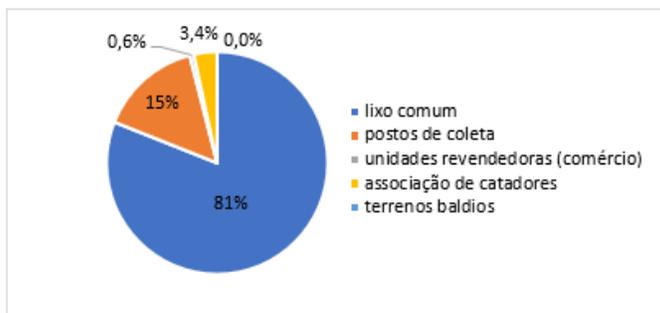
Figura 11. Informação dos moradores do bairro Tijuca sobre onde descartam embalagens plásticas, metálicas ou de vidro, a partir de entrevistas realizadas (N=326 entrevistados).

Fonte: Autores do Trabalho.

Essa mesma tendência é observada no estudo realizado por Villar (2008), que constatou que apenas 23,9% dos entrevistados separavam embalagens plásticas, metálicas ou de vidro para o descarte correto. Corroborando os resultados apresentados, ressalta-se o baixo percentual de 16% dos entrevistados que responderam ter conhecimento de ponto de coleta para embalagens plásticas, metálicas ou de vidro no bairro Tijuca (Figura 5).

A maioria dos entrevistados (84%) descarta inadequadamente os medicamentos, tanto em lixeira comum quanto em vasos sanitários/pias (Figura 12). Terrenos baldios e o encaminhamento para a associação de catadores, também locais inadequados, não obtiveram respostas. Apenas 16% dos entrevistados declararam destinar adequadamente os medicamentos.
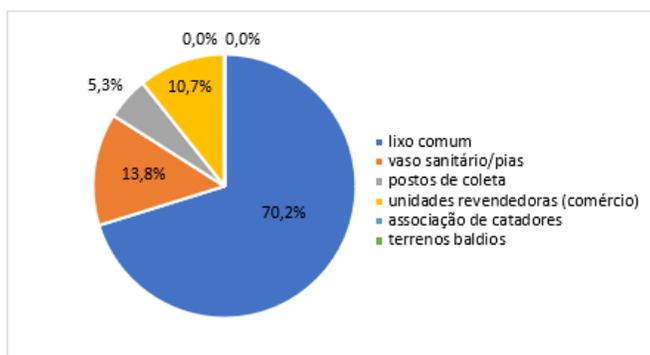
Figura 12. Informação dos moradores do bairro Tijuca sobre onde descartam medicamentos, a partir de entrevistas realizadas (N=326 entrevistados).

Fonte: Autores do Trabalho.

Os resultados obtidos ratificam estudos sobre o descarte de medicamentos, como realizado na região de Paulínia - SP (PINTO, 2014), onde 91% do total de entrevistados informaram destinar inadequadamente os medicamentos (lixo comum, pontos recicláveis e na água corrente), e somente 4% destinavam os medicamentos adequadamente em postos de saúde, farmácias ou centros comunitários (posto de coleta ou unidades revendedoras). Também nesse estudo, 92% dos entrevistados informaram não ter conhecimento dos locais de recolhimento dos medicamentos, evidenciando que efetuavam o descarte inadequadamente por falta de informação.

Segundo Gasparini (2010), o descarte inadequado é resultado da falta de informação das pessoas e divulgação sobre os danos causados pelos medicamentos ao meio ambiente e por carência de postos de coleta, fato exemplificado pelo pequeno percentual de 10,7% dos entrevistados que responderam ter conhecimento de pontos de coleta de medicamentos no bairro Tijuca (Figura 5).

Enfim, ao se analisar os resultados referentes ao descarte dos resíduos relacionados à logística reversa (perguntas 9 a 15), verifica-se, independentemente do tipo de resíduo, ampla carência de ações ligadas à questão. Pode-se constatar, analisando os resultados apresentados, que há uma relação direta entre a carência de informação e consciência ambiental e a falta de ações voltadas à logística reversa por parte dos moradores.

Um percentual baixo de entrevistados se mostrou consciente em relação à temática (7,7%), entretanto, grande parte dos entrevistados, 44,2%, apresentam “potenciais traços de consciência” (Figura 13). O preocupante percentual de 48,1% apresentou entrevistados com “poucos traços de consciência” (38,6%) e sem consciência (9,5%). Estudo realizado na Comunidade do Morro Azul na Zona Sul do Rio de Janeiro obteve resultado similar (CALAZANS, 2019).

CONCLUSÕES

A partir da análise das informações obtidas, considera-se fundamental que sejam encorajados programas de educação ambiental, fazendo-se ampla e intensa divulgação sobre como e onde descartar corretamente os resíduos. Campanhas de conscientização devem ser realizadas apontando-se os problemas gerados quando resíduos sólidos são descartados de maneira inadequada. É preciso também divulgar que a mistura de rejeitos aos resíduos recicláveis reduz a possibilidade de reaproveitamento dos agregados por estarem contaminados.

Ressalta-se que as campanhas aqui propostas se alinham a uma abordagem pragmática da educação ambiental, com atuação em determinados segmentos da sociedade, mas sem interferências drásticas no sistema (LAYRARGUES; LIMA, 2011). Entende-se que a abordagem pragmática possui, para a presente situação, maior viabilidade de obtenção de resultados em curto e médio prazos.

Independente da sugestão dessas ações, acredita-se que as instituições públicas também devem desenvolver políticas relacionadas a uma abordagem mais ampla ligada à educação ambiental, a chamada abordagem crítica. Para a sua implementação, é necessário problematizar a realidade, reavaliar objetivos e avaliar currículos em diferentes níveis de escolarização, para que se possa compreender amplamente a evolução da disciplina ao longo do tempo e estimular a atuação dos educadores, de forma irrestrita, nos ambientes de educação formal (LOUREIRO, 2007).

REFERÊNCIAS

1. Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE). **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2020**. Disponível em https://abrelpe.org.br/panorama-2020/. Acesso: 15 de abril de 2021.

2. Associação Nacional da Indústria de Pneumáticos (ANIP). **Produção e vendas 2017: dados de produção**. Disponível em https://www.anip.com.br/arquivos/producao_vendas.pdf. Acesso: 16 de abril de 2021.

3. Arantes, T. R., Maia, C. H. **Percepção ambiental do descarte de lâmpadas fluorescentes no comércio do município de Rio Verde/GO**. 2015. Disponível em http://www.unirv.edu.br/conteudos/fckfiles/files/PERCEPCAO%20AMBIENTAL%20DO%20DESCARTE%20DE%20LAMPADAS%20FLUORESCENTES%20NO%20COMERCIO%20DO%20MUNICIPIO%20DE%20RIO%20VERDE%20GO.pdf. Acesso: 16 de abril de 2021.

4. Araújo, E. P., Costa, J.C.F., Araújo, E.M. **Educação ambiental: um estudo sobre a percepção de educandos referente à temática do lixo eletrônico**. Disponível em https://editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2015/TRABALHO_EV045_MD4_SA10_ID1046_08092015150947.pdf. Acesso: 15 de abril de 2021.

5. Bertolini, G.R.F., Possamai, O. **Proposta de instrumento de mensuração do grau de consciência ambiental, do consumo ecológico e dos critérios de compra dos consumidores**. 2005. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/237474382_Proposta_de_Instrumento_de_Mensuracao_do_Grau_de_Consciencia_Ambiental_do_Consumo_Ecologico_e_dos_Criterios_de_Compra_dos_Consumidores_A_Proposal_of_Environment_Conscious_Degree_Measurement_Tool_Envir. Acesso: 15 de abril de 2021.

6. Calazans, E.M.O. **A Gestão dos resíduos sólidos e a percepção sobre danos ambientais na comunidade do morro azul no rio de janeiro**. 2019. 60f. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais). Universidade Veiga de Almeida. Rio de Janeiro, 2020.

7. Filho, J. C. S., Costa, R. N. P., Silva, D. D. S., Pinheiro, E. M. **Descarte de pilhas e baterias: percepção da população da região metropolitana da grande São Luís/MA**. Disponível em http://revistaea.org/artigo.php?idartigo=3388. Acesso: 15 de abril de 2021.

8. Gasparini, J.C., Gasparini, A. R., Frigieri, M.C. **Estudo do descarte de medicamentos e consciência ambiental no município de Catanduva-SP**. Disponível em https://docplayer.com.br/59333980-Estudo-do-descarte-de-medicamentos-e-consciencia-ambiental-no-municipio-de-catanduva-sp.html. Acesso: 15 de abril de 2021.

9. Kemerich, P. D. C., Mendes, S. A., Vorpagel, T. H., Piovesan, M. **Descarte indevido de pilhas e baterias: a percepção do problema no município de Frederico Westphalen – RS**. Disponível em https://www.researchgate.net/publication/269927528_DESCARTE_INDEVIDO_DE_PILHAS_E_BATERIAS_A_PERCEPCAO_DO_PROBLEMA_NO_MUNICIPIO_DE_FREDERICO_WESTPHALEN_-_RS. Acesso: 15 de abril de 2021.

10. Layrargyes, P. P., Lima, G. F. C. **Mapeando as macrotendências político-pedagógicas da educação ambiental contemporânea no Brasil**. Disponível em https://www.icmbio.gov.br/educacaoambiental/images/stories/biblioteca/educacao_ambiental/Layrargues_e_Lima_-_Mapeando_as_macro-tend%C3%AAncias_da_EA.pdf. Acesso: 15 de abril de 2021.

11. Leme, S. M. **Comportamento da População Urbana no Manejo dos Resíduos Sólidos Domiciliares em Aquidauana – MS**. Disponível em http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/geografia. Acesso: 15 de abril de 2021.

12. Loureiro, C. F. B. **Educação Ambiental Crítica: contribuições e desafios**. Disponível em https://www.bibliotecaagptea.org.br/administracao/educacao/livros/VAMOS%20CUIDAR%20DO%20BRASIL%20CONCEITOS%20E%20PRATICAS%20EM%20EDUCACAO%20AMBIENTAL%20NA%20ESCOLA.pdf#page=66. Acesso: 15 de abril de 2021.

13. Oliveira, N.A. S. **A percepção dos Resíduos Sólidos (lixo) de origem domiciliar no Bairro Cajuru, Curitiba-PR: um olhar reflexivo a partir da educação Ambiental**. 2006. 160f. Dissertação (Mestrado em Geografia). Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2006. Disponível em https://acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/4122/nilza.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso: 16 de abril de 2021.

14. Pinto, G. M. F., Silva, K. G., Pereira, R. F. A. B., Sampaio, S. I. **Estudo do descarte residencial de medicamentos vencidos na região de Paulínia (SP), Brasil**. Disponível em https://doi.org/10.1590/S1413-41522014019000000472. Acesso: 16 de abril de 2021.

15. Villar, L. M., Almeida, A. J., Lima, M. C. A., Almeida, J. L. V., Souza, L. F. B., Paula, V. S. **A percepção ambiental entre os habitantes da região noroeste do estado do Rio de Janeiro**. Disponível em http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid= S14148145200800020001 3&lng=pt&tlng=pt. Acesso: 16 de abril de 2021.

CAPÍTULO 3

ANÁLISE GRAVIMÉTRICA COMO FATOR METODOLÓGIGO PARA GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS EM AMBIENTES EDUCACIONAIS

Data de aceite: 01/11/2021
Data de submissão: 06/08/2021

Mariana Bernardino Vanderley
Graduanda do curso de Engenharia agronômica, UFAL.
Arapiraca-Alagoas
https://orcid.org/0000-0001-6536-5287

Paulyanne Araujo Magalhães
Mestre em Análise de Sistemas Ambientais, IFAL.
Arapiraca-Alagoas
https://orcid.org/0000-0002-6731-6515

Clara Carollyne Lins de Souza
Graduanda em Enfermagem, Centro Universitário Cesmac
Arapiraca-Alagoas
https://orcid.org/0000-0003-2337-573X

Evilma Nunes de Araújo
Mestre em Análise de Sistemas Ambientais, Centro Universitário Cesmac
Maceió- Alagoas
https://orcid.org/0000-0003-4921-1012

Mauricio dos Santos Correia
Mestre em Análise de Sistemas Ambientais, Centro Universitário Cesmac
Maceió- Alagoas
https://orcid.org/0000-0002-6501-4249

Thiago José Matos Rocha
Doutor em inovação terapêutica. Centro Universitário Cesmac
Maceió- Alagoas
https://orcid.org/0000-0001-5153-6583

RESUMO: Sensibilizar de forma eficaz discentes e profissionais para a segregação adequada de resíduos, vem sendo um desafio constante para instituições educacionais. A análise gravimétrica realizada para identificação do perfil de descarte de uma determinada comunidade vem se mostrando uma ferramenta eficaz e resolutiva para essa prática metodológica. Sendo assim o objetivo desse trabalho é ressaltar por meio de referências bibliográficas, a análise gravimétrica como possível ferramenta de trabalho de sensibilização ambiental nos ambientes educacionais. Estimulando estratégias de ação para futuras pesquisas.
PALAVRAS-CHAVE: Segregação de lixo, analise gravimétrica, quantificação.

GRAVIMETRIC ANALYSIS AS A METHODOLOGICAL FACTOR FOR WASTE MANAGEMENT IN SOME EDUCATIONAL ENVIRONMENTS

ABSTRACT: Effectively raising awareness among students and professionals about the proper segregation of waste has been a constant challenge to educational institutions. The gravimetric analysis performed to identify the disposal profile of a given community has proven to be an effective and resolving tool for this methodological practice. This beind said, the objective of this research is to emphasize, through bibliographical references, the gravimetric analysis as a possible work tool for environmental awareness in educational environments. Stimulating action strategies for future research.
KEYWORDS: Garbage segregation, gravimetric

analysis, quantification.

INTRODUÇÃO

O gradativo crescimento de resíduos sólidos descartados no ambiente tem gerado preocupações quanto ao descarte correto desses materiais devido aos impactos negativos causados por eles no meio ambiente (POLAZ & TEIXEIRA,2009)

Essa preocupação e esse cuidado no descarte e segregação adequada de resíduos, vem conquistando a cada dia mais adeptos, no entanto observa-se que as dificuldades de adesão as propostas são escassas e as abordagens pedagógicas muitas vezes ineficazes e pouco resolutivas. Auxiliando assim na promoção de um ambiente ecologicamente responsável e proporcionando a sensibilização dos indivíduos que participam dessa proposta, a adotarem hábitos apropriados de descarte e reutilização de resíduos.

A elevada geração de resíduos pode ser justificável considerando a grande concentração populacional e em alguns casos, pelos elevados índices de desenvolvimento sócio econômico, ou seja, quanto maior poder aquisitivo, maior será o consumo e consequentemente a geração de resíduos (JUCÁ, 2015).

Analisando esses aspectos o objetivo desse trabalho é propor o uso da análise gravimétrica, como ferramenta metodológica para educação ambiental e saúde, sendo um medidor qualitativo e quantitativo para a caracterização de resíduos dentro do ambiente educacional. Realizando um levantamento bibliográfico sobre análise gravimétrica como ferramenta salutar para a tipificação e orientação de segregação de resíduos em ambientes educacionais; elaborando instrumento para analise gravimétrica em ambiente educacional.

REVISÃO DA LITERATURA

A constituição do lixo, tecnicamente chamado de resíduo, pode ser analisada por meio da gravimetria. Este método quantitativo consiste na separação e pesagem dos materiais por tipologia e o cálculo dos percentuais de cada material em relação ao peso total da amostra (MENEZES, R. O. et al; 2019).

A análise gravimétrica ou gravimetria, é um método analítico quantitativo cujo processo envolve a separação e pesagem de um elemento ou um composto do elemento na forma mais pura possível (SANTOS, G.O.; MOTA, F.S.B. 2010). Nesse sentido é salutar destacar a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), instituída pela Lei nº 12.305/2010, que determina e orienta sobre o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, estimulando a implantação de coleta seletiva e logística reversa dentro dos ambientes públicos e privados.

Resíduo Sólido é definido pela Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), Lei nº 12.305/2010, Art. 3º, como: XVI – resíduos sólidos: material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final

se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnicas ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia ambiental. (BRASIL, 2012).

É importante ressaltar que a Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT considera resíduos sólidos na Norma Brasileira Registrada – NBR 10.004 de 2004, segundo a origem: doméstica, industrial, comercial, hospitalar, agrícola e varrição; classifica também os resíduos de acordo com a Periculosidade, de acordo com a Tabela 1.

Classificação do Grupo		Características
I	Perigosos	Resíduos que apresentem características de periculosidade, inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxidade e patogenicidade.
II	Não Perigosos	Resíduos alimentares, sucatas de metais ferrosos, sucatas de não ferrosos, papel e papelão, plásticos, borrachas, madeiras, minerais não metálicos, areia de fundição, bagaço de cana e coco.
IIA	Não Inertes	Resíduo com propriedades de biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água
IIB	Inertes	Quaisquer resíduos que, quando amostrados de uma forma representativa não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água.

TABELA 1. Classificação de Resíduos sólidos segundo a ABNT.

FONTE: NBR 10.004/2004

Considerando a segregação, ainda como um tema trabalhado de forma pouco efetiva, no cotidiano educacional, e ressaltando que a cada dia, o tema de geração e gestão de resíduos, vem sendo mais discutido e debatido pela comunidade mundial; observa-se na análise gravimétrica, uma ferramenta eficaz para a identificação e desenvolvimento de planos estratégicos de gerenciamento de resíduos, nos ambientes educacionais.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos de acordo com a Lei nº 12.305 de agosto de 2010, define o manejo dos resíduos, delegando a responsabilidade desse processo ao governos, indústria, comércio e indivíduos que são geradores de resíduos, tornando-o responsabilidade social. É importante ressaltar que o processo compreende não só o descarte do resíduo, mas seu acondicionamento, coleta, transporte, tratamento e destino final, salientando que a coleta interna, acondicionamento e armazenamento são responsabilidade do gerador do resíduo; a responsabilidade do transporte e destino final é responsabilidade das administrações municipais.

O ambiente educacional deve ser um promotor de práticas saudáveis em relação ao manejo dos resíduos, necessitam tornar-se protagonistas e demonstrarem ser capazes de promover uma operacionalização resolutiva e eficaz, estimulando comportamentos socialmente adequados quando ao descarte, reuso e logística reversa de resíduos

(MACHADO et al., 2013).

O perfil de descarte dos alunos e funcionários no ambiente escolar, funciona como um descritor podendo auxiliar na elaboração de estratégias realmente resolutivas, partindo do ponto que se conhece os tipos de resíduos e os aspectos notórios do lixo, tornando as propostas de gerenciamento de resíduos mais próximas da realidade estudada (FEAM, 2019).

Com base nos dados obtidos, verifica-se a existência de uma deficiência na segregação dos resíduos, o que contribui negativamente com o reaproveitamento dos materiais com potencial de reciclagem pelas cooperativas e/ou associações de catadores de materiais recicláveis, como exemplo, o papel e o papelão (JUCA, 2015).

O destino inadequado dos resíduos aos lixões contamina os solos e lençóis freáticos (ALBERTE et al., 2005). Além disso a desorganização e despreocupação com a segregação adequada, pode gerar uma coleta e reciclagem deficiente, proporcionando o crescimento de vetores de doenças (moscas, mosquitos e ratos) que encontram ambiente com disponibilidade de alimento e proliferação. (FORATTINI, 1969).

Ressalta-se a importância desse método de análise como fator de desenvolvimento e estimulo de gerenciamento de resíduos dentro dos ambientes educacionais, auxiliando na construção de práticas sustentáveis e na sensibilização dos discentes como protagonistas na geração de resíduos.

MATERIAIS E MÉTODO

A pesquisa foi realizada de julho a setembro de 2019, através de uma busca na literatura científica, de artigos em bancos de dados como LILACS, MEDLINE. PUBMED, SCIELO e CAPES; utilizando como base pesquisa os seguintes descritores: segregação de lixo, analise gravimétrica, e resíduos sólidos; tendo sido empregados os operadores booleanos and e or, pesquisados em língua portuguesa.

Buscou-se descrever e criar instrumento que auxilie no levantamento do perfil de descarte, de discentes em instituições de ensino; usando para este fim a análise gravimétrica como ferramenta metodológica, na abordagem de pesquisas sobre segregação e gerenciamento de resíduos, realizando o quarteamento de amostras, que seriam analisadas, tipificadas e quantificadas; retiradas em turnos alternados, e dos diversos setores: pátio, salas de aula, setores administrativos, copa e cozinha; do ambiente educacional, submetido a proposta, cada local fornecendo aproximadamente duas amostras para análise, e identificados por áreas (FEAM, 2019; FORATTINI O.P, 2009).

Ao selecionar os ambientes e horários a serem analisados, deve ser providenciando todo o Equipamento de Proteção Individual-EPI, necessário ao coletadores. Em seguida como Menezes et al. (2019) sugere em seu estudo de gravimetria de resíduos sólidos urbanos, é preciso espalhar o material coletado, sobre uma lona, em superfície plana;

separando o lixo por cada grupo ou componente desejado. Iniciando pela separação dos resíduos perigosos dos não perigosos, afastando o risco da atividade; em seguida realizar a classificação através do CONAMA n° 275/2001.

AZUL	Papel e papelão
VERMELHO	Plástico
VERDE	Vidro
AMARELO	Metal
PRETO	Madeira
LARANJA	Resíduos perigosos
BRANCO	Resíduos ambulatoriais
ROXO	Resíduos radioativos
MARROM	Resíduos orgânicos
CINZA	Rejeitos

TABELA 2: Classificação de resíduos por cores do CONAMA.

FONTE: CONAMA, 2001.

Após a classificação seguir com a pesagem de cada classificação separadamente; dividindo o peso de cada componente pelo peso total da amostra e calcular a composição gravimétrica em termos percentuais. Podendo realizar análises comparativas entre diferentes turmas, turnos, períodos, além da caracterização de acordo com os grupos e subgrupos, verificando quantitativo e potenciais riscos à saúde (BRASIL, 2010).

Quaisquer resíduos que, quando amostrados de uma forma representativa não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água.

Conhecendo assim o perfil de descarte da comunidade estudada, será possível elaborar estratégias para gerenciamento adequado e efetivo quanto a reutilização, recuperação e redução de consumo dos resíduos resultantes do ambiente educacional, através de estatísticas provenientes da avaliação de descarte dos materiais avaliados pela gravimetria.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para auxiliar na proposta de elaboração de um diagnóstico situacional, caracterizando os resíduos segundo origem, volume, período, foi elaborado um instrumento para auxiliar nesse processo. Conforme Quadro 1, baseado na classificação de resíduos proposta pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA de acordo com a Resolução CONAMA Nº 307, de 05 de julho de 2002.e Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT (Quadro 1).

Local:			Data: __/__/__			Horário:
Itens	Classe	Grupo	Subgrupo	Peso (kg)		Destinação
	Conama	NBR		Unid	Grupo	

Quadro 1: Analise diagnóstica dos descartes da instituição.

Ressaltando que os subgrupos, para a classificação dos resíduos serão definidos com base na análise in loco do ambiente estudado.

CONCLUSÕES

A orientação e fiscalização da execução dos serviços de coleta e melhor esclarecimento à população sobre o perfil do seu lixo, podem auxiliar numa sensibilização eficaz e resolutiva; quanto a separação adequada dos resíduos de acordo com a disposição para a coleta seletiva e coleta convencional. Importante proporcionar estratégias que sirvam de modelo para alunos, docentes, funcionários e gestão (CAJAIBA, R.L.; CORREIO, W.B.S, 2016). Ressaltando que se pode realizar a análise do perfil de uma instituição com metodologias de baixo custo e com uma possibilidades reais de transformação, com de propostas de educação em saúde eficaz: seja para promoção e reutilização de materiais usados, seja na reciclagem, seja no descarte adequado do lixo, ou nas doenças que podem ser geradas ou promovidas, por meio da segregação inadequada, ou apenas para conhecer o perfil de consumo da comunidade analisada (FEAM, 2019), entre tantas outras possibilidades, que uma metodologia voltada para a análise gravimétrica do descarte do lixo no ambiente educacional podem gerar e aguçar nos pesquisadores da instituição a observarem o mundo a sua volta com um olhar minucioso e promotor de boas práticas.

REFERÊNCIAS

ALBERTE, E. P. V. ; CARNEIRO, A. P.; KAN, L. **Recuperação de áreas degradadas por disposição de resíduos sólidos urbanos.** Diálogos & Ciência, Feira de Santana, ano III, n. 5, jun. 2005. Disponível em: http://waste.com.br/textos/20-06-2005_11-50-14_linkan.pdf Acesso em: set 2019

BRASIL. Lei Nº 12.305, de 02 de agosto de 2010. **Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos**; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm . Acesso em: set. 2019.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução nº 420, de 28 de dezembro de 2009**. Dispõe sobre critérios e valores orientadores de qualidade do solo quanto à presença de substâncias químicas e estabelece diretrizes para o gerenciamento ambiental de áreas contaminadas por essas substâncias em decorrência de atividades antrópicas. Diário Oficial da União, n. 249, 30 dez. 2009, p. 81-84. Disponível em: <Disponível em: http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=620 >. Acesso em: mar. 2019.

BRASIL. (2010a) **Decreto nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010**. Regulamenta a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa, e dá outras providências. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília. <Disponível em: http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=620 >. Acesso em: mar. 2019.

CAJAIBA, R.L.; CORREIO, W.B.S. **Composição gravimétrica dos resíduos sólidos de escolas públicas da zona urbana e rural do município de Uruará, PA.** Saúde e Biologia, v. 11, n. 2, p. 1-6. 2016. Disponível em: http://revista2.grupointegrado.br/revista/index.php/sabios2/article/view/1803 acesso em ago 2019.

CONAMA. **Nº 275, de 25 de abril de 2001**. Disponível em: http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=273 Acesso em Set 2019.

FORATTINi OP. **Aspectos epidemiológicos ligados ao lixo**. In: Universidade de SãoPaulo, Faculdade de Saúde Pública; Organização Mundial da Saúde, Organização Pan-Americana da Saúde. Lixo e saúde pública, São Paulo: Faculdade de Saúde Pública; 1969. p. 3.1-3.19. 2009. Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/esa/v14n3/v14n3a15.pdf Acesso em: 12 set 2019.

FUNDAÇÃO ESTADUAL DE MEIO AMBIENTE (FEAM). **Geração per capita, peso específico e composição gravimétrica dos RSU nos municípios de Minas Gerais**. Belo Horizonte: FEAM. 2019. Disponível em: http://www.feam.br/images/stories/2019/MINAS_SEM_LIXOES/CARTILHA_ESTUDO_GRAVIMETRICO.pdf Acesso em ago 2019

JUCÁ, J. F. T**. Estudos e Proposição de Modelagem para Execução Eficiente dos Serviços Públicos de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos no Distrito Federal.** Produto 1: Diagnóstico sobre os Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos no Distrito Federal. Consultoria ADASA/UNESCO.Brasília-DF. 2015. Disponível em: http://www.slu.df.gov.br/wp-content/uploads/2017/12/modelagem_coleta_seletiva.pdf Acesso em: 12 set 2019.

MACHADO, R. E.; FRACASSO, E. M.; TOMETICH, P.; NASCIMENTO, L. F. **Práticas de Gestão Ambiental em universidades brasileiras**. Revista de Gestão Social e Ambiental, v. 7, n. 3, p. 37-51, 2013. Disponível em: http://www.spell.org.br/documentos/ver/31929/praticas-de-gestao-ambiental-em-universidades-brasileiras Acesso 12 set 2019.

MENEZES, Rosana Oliveira; CASTRO, Samuel Rodrigues; SILVA, Jonathas Batista Gonçalves; TEXEIRA, Gisele Pereira; SILVA², Marco Aurélio Miguel. **Análise estatística da caracterização gravimétrica de resíduos sólidos domiciliares: estudo de caso do município de Juiz de Fora**, Minas Gerais. Universidade Federal de Juiz de Fora. Eng Sanit Ambient | v.24 n.2 | mar/abr 2019 | 271-282. Disponível em: https://www.scielo.br/j/esa/a/gvKmZhyHR9V9WKC3QyRr7FS/?lang=pt&format=pdf Acesso em Jul 2019.

POLAZ, C.N.M. & TEIXEIRA, B.A.N. **Indicadores de sustentabilidade para a gestão municipal de resíduos sólidos urbanos: um estudo para São Carlos (SP).** Engenharia Sanitária e Ambiental, v. 14, n. 3, p. 411-420. 2009. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1413-41522009000300015&script=sci_abstract&tlng=pt Acesso em: ago 2019

SANTOS, G.O.; MOTA, F.S.B. **Composição gravimétrica dos resíduos sólidos domiciliares de Fortaleza/CE dispostos no aterro sanitário de Caucaia/CE**. Revista Tecnologia de Fortaleza, v. 31, n. 1, p. 39-50. 2010. Disponível em: https://periodicos.unifor.br/tec/article/view/5334 Acesso em Ago 2019.

CAPÍTULO 4

A RECICLAGEM DO ÓLEO DE COZINHA USADO – UMA ALTERNATIVA DE SENSIBILIZAÇÃO SOCIOAMBIENTAL

Data de aceite: 01/11/2021
Data de submissão: 05/05/2021

Flávio Fontes Fraga
Instituto Federal de Sergipe – IFS
Lagarto-SE
https://orcid.org/0000-0001-8060-2068

Núbia Dias dos Santos
Universidade Federal de Sergipe – UFS
São cristovão-SE
https://orcid.org/0000-0002-7159-0955

RESUMO: O presente trabalho traz um relato de experiencia de uma ação pedagógica em educação ambiental (EA) desenvolvida no Instituto Federal de Sergipe (IFS) no município de Lagarto-SE com 45 estudantes do ensino médio técnico integrado. Objetivou-se com este trabalho, sensibilizar os envolvidos quanto as possibilidades de descarte correto do óleo de cozinha usado, bem como enfatizar os problemas socioambientais decorrentes do descarte incorreto; e ainda, favorecer uma aprendizagem significativa sobre o mundo que os cerca, com escolhas e intervenções conscientes pautadas nos princípios da sustentabilidade e do bem comum. Nesse sentido o estudo fora conduzido nas perspectivas do método ativo de ensino; com natureza qualitativa; através dos objetivos da pesquisa-ação; fundamentado nos procedimentos da aprendizagem baseada em projetos (ABP); pesquisa bibliográfica pertinente a temática em sites oficiais, livros e artigos científicos publicados. Concluímos que as ações contínuas de EA de forma lúdica com os estudantes sendo protagonistas do processo de ensino e aprendizagem contribuem com o desenvolvimento dos estudantes lhes dando mais autonomia, instigando-os à pesquisa e despertando o senso crítico-reflexivo. Possibilita também, a atuarem como agentes multiplicadores de atitudes sustentáveis em seu âmbito de vivência (família, escola, comunidade) transformando a realidade em sua volta frente as questões que afligem a relação sociedade e natureza. Nessa perspectiva o aprender fazendo proporciona a criatividade e criticidade dos estudantes de maneira prazerosa na construção de conhecimentos científicos. Ao relacionar a problemática gerada pelo óleo com a realidade vivida, possibilitou a (re)aproximação e a sensibilização dos estudantes perante as questões socioambientais.

PALAVRAS-CHAVE: Prática pedagógica. Educação ambiental. Aprendizagem significativa. Sustentabilidade.

THE RECYCLING OF USED KITCHEN OIL - AN ALTERNATIVE FOR SOCIAL AND ENVIRONMENTAL AWARENESS

ABSTRACT: The present work brings an experience report of a pedagogical action in environmental education (EE) developed at the Federal Institute of Sergipe (IFS) in the municipality of Lagarto-SE with 45 students of the integrated technical high school. The objective of this work was to sensitize those involved about the possibilities of correct disposal of used cooking oil, as well as to emphasize the

social and environmental problems arising from incorrect disposal; and also, to encourage meaningful learning about the world around them, with conscious choices and interventions based on the principles of sustainability and the common good. In this sense, the study was conducted from the perspectives of the active teaching method; with a qualitative nature; through the objectives of action research; based on the procedures of project-based learning (PBL); bibliographical research pertinent to the theme in official websites, books and published scientific articles. We conclude that continuous EE actions in a playful way, with students being protagonists of the teaching and learning process, contribute to the development of subjects, giving them more autonomy, instigating them to research and awakening a critical-reflective sense. It also enables them to act as multipliers of sustainable attitudes in their area of experience (family, school, community) transforming the reality around them in the face of issues that afflict the relationship between society and nature. From this perspective, learning by doing provides students' creativity and criticality in a pleasurable way in the construction of scientific knowledge. By relating the problem generated by the oil with the reality experienced, it enabled the reconnect and awareness of students regarding social and environmental issues.
KEYWORDS: Pedagogical practice. Environmental education. Meaningful learning. Sustainability.

1 | CONSIDERAÇOES INICIAIS

Na atual conjuntura o mundo passa por profundas mudanças que vem afetando a relação sociedade e natureza, sobretudo nos últimos 50 anos com a intensificação dos processos produtivos e os avanços científicos-tecnológicos. O desenvolvimento econômico e sociocultural, concernente ao aperfeiçoamento das novas técnicas de produção contribuíram diretamente para a intensificação dos problemas socioambientais em escala planetária.

Um dos problemas que mais afetam a natureza está a geração de resíduos sólidos (lixo). A problemática gerada pelo aumento do consumo sem consciência vem produzindo consequências irreversíveis à natureza colocando em risco a vida na Terra.

Nesse contexto de acordo com a Lei 12.305 de 02 de agosto de 2010 a qual institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), dispõe sobre princípios, objetivos, instrumentos e diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, incluídos os perigosos, às responsabilidades dos geradores e do poder público e aos instrumentos econômicos aplicáveis. No art. 3º, parágrafo XVI define resíduos sólidos como: material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível.

Em consonância com a Constituição Brasileira de 1988, no Artigo 225 e capítulo VI, todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, cabendo ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações. No parágrafo I e inciso VI deste mesmo artigo, podemos destacar a incumbência do poder público em assegurar a efetividade do direito a qualquer cidadão, de ter acesso à educação ambiental em todos os níveis de ensino, e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente.

No entanto a preocupação inerente às questões ambientais no Brasil tem sido insuficiente, sobretudo das ações advindas do poder público. Os fatores econômicos sobrepõem toda e qualquer medida voltada para a sustentabilidade. Desse modo o óleo de cozinha utilizado nas escolas, residências, lanchonetes e restaurantes na preparação de alimentos, quando descartados de maneira incorreta, embora muitos desconheçam, podem causar sérios danos socioambientais. Muitas vezes o óleo usado é jogado em cestos de lixo, vasos sanitários ou nos ralos das pias sem critérios ecologicamente corretos (reaproveitamento e/ou reciclagem) em diversos lares brasileiros, independente da classe social.

Na busca por soluções para esse problema, o presente trabalho enfatiza a possibilidade de uma destinação mais adequada a esse subproduto como: o reaproveitamento ou a reciclagem por meio da produção de sabão caseiro. Proporcionando a geração de renda, inclusão social e a diminuição dos impactos à natureza.

Objetivou-se com este trabalho, sensibilizar os envolvidos quanto as possibilidades de descarte correto do óleo de cozinha; enfatizar os problemas socioambientais a partir do descarte incorreto; e, possibilitar uma aprendizagem significativa sobre o mundo que os cerca, com escolhas e intervenções conscientes pautadas nos princípios da sustentabilidade e do bem comum.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

A proposta utilizada nesse trabalho foi o desenvolvimento de atividades inerentes a educação ambiental através da ação pedagógica: “A RECICLAGEM DO ÓLEO DE COZINHA USADO – UMA ALTERNATIVA DE SENSIBILIZAÇÃO SOCIOAMBIENTAL”. Na oportunidade contextualizamos a temática com o cotidiano dos estudantes, sensibilizando-os para o desenvolvimento sustentável.

O desenvolvimento deste estudo se deu no Instituto Federal de Ciência e Tecnologia de Sergipe (IFS), na cidade de Lagarto, interior do estado de Sergipe, localizado na região centro-sul do agreste sergipano, a 75 km da capital Aracaju. O período de realização dessa atividade foi o mês de fevereiro do ano de dois mil e vinte. Participaram da construção desse trabalho, quarenta e cinco estudantes da referida instituição.

Nesse sentido o estudo fora conduzido nas perspectivas do método ativo de ensino; com natureza qualitativa; através dos objetivos da pesquisa-ação; fundamentado nos procedimentos da aprendizagem baseada em projetos (ABP); pesquisa bibliográfica pertinente a temática em sites oficiais, livros, artigos científicos publicados.

Para a realização dessa atividade dividimos a turma em 6 equipes, pois percebe-se que através de trabalhos coletivos estabelecem uma maior interação, favorecem as discussões, compartilhamento de ideias e a colaboração entre os envolvidos. As equipes fizeram um trabalho de pesquisa em artigos, sites e blogs usando a internet com o intuito de aprofundar seus conhecimentos sobre as possibilidades de reaproveitamento e destinação correta do óleo de cozinha. Nesse contexto a BNCC (2017) dispõem que o ato de promover a aprendizagem colaborativa, desenvolve nos estudantes a capacidade de trabalharem em equipe e aprenderem com seus pares. o estimulo de atitudes cooperativas e propositivas para o enfrentamento dos desafios da comunidade, e da sociedade em geral.

E, de acordo com os PCNs (1997) ao valorizar a interação entre os estudantes, exige que os considerem as diferenças individuais, tragam contribuições, respeitem as regras estabelecidas e ainda possibilita o desenvolvimento da autonomia na dimensão coletiva.

Nesse contexto, a ação pedagógica foi estruturada em três etapas: no primeiro momento foi realizada uma pesquisa teórica – momento em que os estudantes fizeram uma investigação sobre a temática; no segundo momento foi feita a parte prática – instante em que os estudantes demostraram o aprendizado ao reaproveitarem o óleo de cozinha usado através da produção de sabão caseiro e por fim, o momento de discussão.
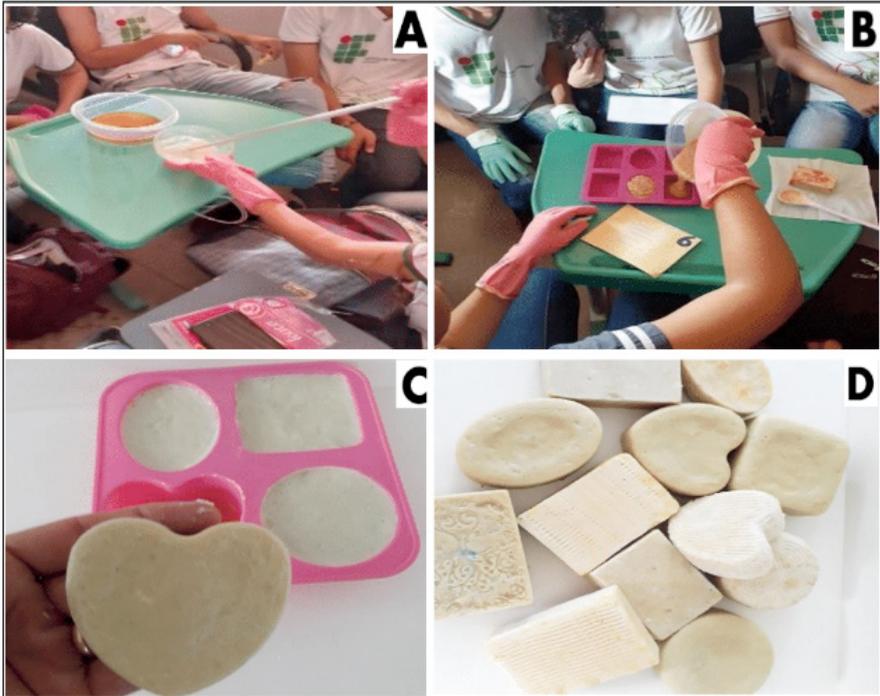
Figura 01**:** A fabricação de sabão a partir do óleo de cozinha usado. A) Mistura dos ingredientes: óleo, soda cáustica, água, detergente, corante e sabão em pó. B) Colocando o sabão na forma de silicone. C) Processo de clareamento e secagem do sabão. D) Sabão pronto para o uso após quinze dias de secagem.

Fonte: os autores, 2020.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nesse cenário, os estudantes envolvidos foram sensibilizados quanto a destinação correta do óleo de cozinha usado na natureza, bem como as consequências provocadas pelo descarte inadequado.

Segundo Dias (2020) o óleo de cozinha é uma mistura de substâncias (ácidos graxos insaturados) que não apresenta solubilidade alguma na água, ou seja, sempre que o óleo entra em contato com água, não ocorre a sua dissolução, e eles ficam separados em virtude da diferença de densidade. Desse modo a poluição provocada pelo óleo de cozinha na água ocorre porque o óleo possui uma densidade inferior à da água. Assim, quando os dois estão misturados, o óleo posiciona-se sobre a água, formando uma película capaz de causar problemas ambientais graves, pois a camada de óleo sobre a água prejudica a entrada de luz e de gás oxigênio.

Dessa forma o óleo lançado nas águas das lagoas, rios e riachos por exemplo, afeta diretamente a vida aquática, sobretudo os peixes que passam a ter menos oxigênio e com isso acabam morrendo. Sem contar que a poluição causada pelo óleo, reduz a incidência

de luz no ambiente aquático e prejudica os processos fotoquímicos prejudicando todo o ecossistema aquático.

De acordo com os dados extraídos da ECOLEO (Associação Brasileira para sensibilização, Coleta e Reciclagem de Resíduos de Óleo Comestível, 2013) o Brasil produz 9 bilhões de litros de óleos vegetais por ano. Desse volume produzido, 1/3 vai para óleos comestíveis. O consumo médio por habitante fica em torno de 20 litros/ano, o que resulta em uma produção de mais 3 bilhões de litros de óleos por ano no país. Desse volume menos de 1% do total de óleo produzido. Se levarmos em consideração o montante coletado de óleos vegetais usados no Brasil, temos. Hoje o óleo é o maior poluidor de águas doces e salgadas das regiões mais adensadas do Brasil.

Nessa perspectiva foi possível diagnosticar a relevância que tem o desenvolvimento de atividades práticas no âmbito escolar como as oficinas de reciclagem do óleo, pois favorece a criatividade e criticidade dos estudantes de forma lúdica na construção de conhecimentos científicos.

Consoante a Base Nacional Comum Curricular (BNCC, 2017), procuramos destacar o protagonismo dos estudantes envolvidos no processo de ensino-aprendizagem: no desenvolvimento de suas capacidades de abstração, reflexão, interpretação, proposição e ação, essenciais à sua autonomia e na aplicação de processos, práticas e procedimentos, a partir dos quais o conhecimento científico e tecnológico é produzido. Nesse âmbito devem ser estimulados a resolução de desafios e problemas abertos e contextualizados, estimulando assim a curiosidade e a criatividade na elaboração de procedimentos e na busca de soluções de natureza teórica e/ou experimental.

Consoante Mendonça e Neyman (2013), a aprendizagem por intermédio do lúdico chama mais a atenção dos estudantes, do que as metodologias tradicionais de transmitir conhecimento. Nesse sentido a partir das experiências vividas, os estudantes são estimulados a buscar na realidade vivida o significado para seus conhecimentos. Desse modo, favorece a formação de cidadãos conscientes, aptos a decidirem e atuarem na realidade socioambiental de um modo comprometido com a vida, com o bem-estar de cada um e da sociedade local e global. Para isso é necessário mais do que informações e conceitos, a escola deve propor o desenvolvimento de atitudes e formação de valores.

Nessa perspectiva os estudantes trazem consigo certas competências e habilidades adquiridas ao longo de suas vidas no seu âmbito de vivência, cabe aos educadores trazerem-nas à tona, para que se possa contribuir com a formação de estudantes críticos-reflexivos e participativos em um contexto socioambiental cada vez mais preocupante. Presenciamos na sociedade contemporânea uma busca desenfreada pelo lucro. Tal fato desencadeia uma série de desequilíbrios na natureza.

Nesse sentido, Leff (2003, p. 38), enfatiza que “os problemas ambientais da sociedade remetem a desequilíbrios quanto à apropriação e construção territorial dos grupos humanos, ou seja, a relação desses grupos com o espaço em que: habitam, produzem, se divertem e

trabalham". Nessa perspectiva, as alterações nas dinâmicas naturais, são produzidas por contextos territoriais diferenciados, gerando uma relação não-harmônica entre homem e natureza, ocasionada, sobretudo pela disputa entre os diferentes grupos humanos numa busca constante por apropriação, dominação e transformação socioambiental.

De acordo com Loureiro (2004), as causas da degradação ambiental e da crise na relação sociedade natureza estão ligadas a variáveis derivadas do capitalismo, modernidade, industrialismo, urbanização e tecnocracia, ou seja, não emergem apenas de fatores conjunturais, do instinto perverso da humanidade ou o uso indevido dos bens ambientais. As consequências da degradação e poluição ambiental não são distribuídas de maneira igualitária entre a população. As classes sociais menos favorecidas pelas políticas públicas são as mais afetadas. Nessa perspectiva, a desejada sociedade sustentável supõe a crítica às relações sociais e de produção, tanto quanto ao valor conferido à dimensão da natureza.

E, para Gonçalves (2006, p. 26), a "natureza passou a ser vista como um objeto a ser dominado pelo ser humano". Essa maneira de pensar e agir derivada do pensamento moderno do colonizador europeu, predomina na sociedade atual, quantificando, fragmentando e reduzindo situações complexas.

Nessa perspectiva, ao utilizar o processo de reaproveitamento do óleo de cozinha na produção de sabão, possibilitamos aos estudantes envolvidos não apenas fabricar o produto, mas a refletir sobre como a sociedade atual se comporta diante da natureza, contribuindo assim para a construção de um novo olhar, novos conceitos e atitudes.

Dessa maneira, intensifica-se o diálogo com o mundo real e as possibilidades de análises e de intervenções em contextos mais amplos e complexos. Vale a pena ressaltar que mais importante do que adquirir as informações em si, é aprender como obtê-las, como produzi-las e como analisá-las criticamente. Nessa perspectiva foi possível diagnosticar a relevância que tem o desenvolvimento de atividades práticas no âmbito escolar como a oficina do reaproveitamento do óleo, pois favorece a criatividade e criticidade dos estudantes de forma lúdica na construção de conhecimentos científicos.

Outras possibilidades de reciclar e/ou reaproveitar o óleo de cozinha usado foram discutidas, além de sabão ecológico, atualmente já se pode fazer: massa para vidro, componentes para fertilizantes, biodiesel, tintas, detergentes etc. Essas medidas trazem inúmeras vantagens econômicas e socioambientais favorecendo o desenvolvimento sustentável do planeta Terra.

Para tanto, é necessário que, no processo de ensino e aprendizagem, sejam implementadas: metodologias capazes de priorizar a construção de estratégias que desenvolvam o espírito crítico capaz de favorecer a criatividade, a compreensão dos limites e alcances lógicos das explicações propostas. Além disso, é necessário ter em conta uma dinâmica de ensino que favoreça não só o descobrimento das potencialidades do trabalho individual, mas também, e sobretudo, do trabalho coletivo. Isso implica o estímulo

à autonomia do sujeito, desenvolvendo o sentimento de segurança em relação às suas próprias capacidades, interagindo de modo orgânico e integrado num trabalho de equipe e, portanto, sendo capaz de atuar em níveis de interlocução mais complexos e diferenciados (BRASIL, p. 28, 1997).

Criou-se, portanto, um cenário propício para as discussões acerca do consumo consciente, destinação e as consequências do óleo de cozinha produzidos nos lares, pelas escolas, lanchonetes, indústrias, bares e restaurantes que na sua maioria acabam sendo descartados de forma inadequada, entupindo pias de cozinha, redes de esgoto e aumentando os custos com os processos de tratamento da água prejudicando toda as espécies de vida na natureza.

4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Podemos concluir desse trabalho que as ações contínuas de educação ambiental de forma lúdica a exemplo das oficinas de reciclagem do subproduto do óleo de cozinha, contribuem com o desenvolvimento dos estudantes lhes dando mais autonomia, instigando-os à pesquisa e despertando o senso crítico-reflexivo. Possibilita também a atuarem como agentes multiplicadores de atitudes sustentáveis em seu âmbito de vivência (família, escola, comunidade) transformando a realidade em sua volta, perante as questões que afligem a relação sociedade e natureza.

Os objetivos propostos nesse trabalho foram alcançados, pois ao relacionar a problemática gerada pelo óleo de cozinha usado com a realidade vivida, possibilitou a (re)aproximação e a sensibilização dos estudantes perante as questões socioambientais. Desse modo, favoreceu uma aprendizagem significativa sobre o mundo que os cerca, possibilitando que as escolhas e intervenções sejam conscientes, pautadas nos princípios da sustentabilidade e do bem comum.

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Lei 12.305 de 02 de agosto de 2010.** Política Nacional de Resíduos sólidos. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília, 2010. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm>. Acesso em: 03 de fev. 2020.

________. **Parâmetros curriculares nacionais (PCNs):** apresentação dos temas transversais e ética. Brasília: MEC/SEF, 1997.

________. **Constituição Federal de 1988, de 5 de outubro de 1988**. Disponível em<https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/518231/CF88_Livro_EC91_2016.pdf>. Acesso em: 07 de fev. 2020.

________. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC).** Brasília: MEC, 2017. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br>. Acesso em: 12 fev. 2020.

ECÓLEO. Associação Brasileira para Sensibilização Coleta e reciclagem de Resíduos de Óleo Comestível. Disponível em: <http://ecoleo.org.br/projetos/6766-2/>. Acesso em: 01 mai. 2020.

GONÇALVES, C. W. P. **Os (des)caminhos do meio ambiente.** São Paulo: Contexto, 2006.

LEFF, E. **Pensar a complexidade ambiental**. In LEFF, E. A complexidade ambiental. São Paulo: Cortez, 2003.

LOUREIRO, C. F. B. **Trajetória e fundamentos da educação ambiental.** São Paulo, Cortez, 2004.

DIAS, D. L. Poluição provocada pelo óleo de cozinha. **Manual da Química (2020)**. Disponível em: <https://www.manualdaquimica.com/quimica-ambiental/poluicao-provocada-pelo-oleo-cozinha.htm>. Acesso: 04 abr. 2020.

MENDONÇA, R; NEYMAN, Z. **A natureza como educadora: transdisciplinaridade e educação ambiental em atividade extraclasse.** São Paulo: Aquariana, 2013.

CAPÍTULO 5

SISTEMA DE ESGOTO NA CIDADE DE MACEIÓ: MONITORAMENTO E AUTOMAÇÃO

Data de aceite: 01/11/2021
Data de submissão: 06/08/2021

Emanuela Cristina Montoni da Silva
Centro Universitário – CESMAC
Maceió-AL
http://lattes.cnpq.br/5915950393329876

Flaviana Nogueira de Lima
Centro Universitário – CESMAC
Maceió-AL
http://lattes.cnpq.br/0816893002695397

Lara Torres de Melo Vasconcellos
Centro Universitário – CESMAC
Maceió-AL
http://lattes.cnpq.br/3174875327447181

Tacyana Cinthya Matos Batista
Centro Universitário – CESMAC
Maceió-AL
http://buscatextual.cnpq.br/buscatextual/visualizacv.do?id=K8747062H3

Vanessa Costa Vaz de Almeida
Centro Universitário – CESMAC
Maceió-AL
http://lattes.cnpq.br/3378700233923044

RESUMO: Os alagamentos em bacias urbanas se devem, principalmente, ao excessivo parcelamento do solo com consequente impermeabilização das superfícies, à ocupação de áreas ribeirinhas, às obras de drenagem inadequadas e à obstrução de canalizações por detritos e sedimentos. Considerando-se os conceitos de sustentabilidade da drenagem urbana, a abordagem das soluções deve considerar uma boa caracterização da região, relacionando-se a ocorrência dos eventos com suas causas e analisando-se os efeitos nas regiões de ocorrência. Uma das formas de se obter tais respostas é a caracterização de problemas relacionados a alagamentos através de entrevistas com a população que ocupa áreas afetadas. Visando a problemática, este trabalho trata da suposição e prática de um sistema de supervisão de risco de alagamentos, possibilitando sua consistência com redes de sensores para auxiliar os analistas de riscos na identificação e alertas de possibilidade de alagamentos, acionando o serviço de notificação por meio de dispositivos móveis da comunidade interessada. Busca-se minimizar, principalmente, os prejuízos sociais e financeiros ocasionados por enchentes prevendo o alagamento das áreas costeiras. A proposta do trabalho é apresentar um controle de monitoramento do lixo acumulado em bueiros e remoção de forma automática na cidade de Maceió.
PALAVRAS-CHAVE: Cidades Inteligentes; Risco de alagamentos; Sistema de notificação móvel.

SEWAGE SYSTEM IN THE CITY OF MACEIÓ: MONITORING AND AUTOMATION

ABSTRACT: Flooding in urban basins is mainly due to excessive subdivision of the soil with consequent impermeability of surfaces, occupation of riverside areas, inadequate drainage works and obstruction of canalizations by debris and sediments. Considering the

concepts of sustainability of urban drainage, the approach to solutions must consider a good characterization of the region, relating the occurrence of events to their causes and analyzing the effects in the regions of occurrence. One of the ways to obtain such answers is the characterization of problems related to flooding through interviews with the population that occupies affected areas. Aiming at the problem, this work deals with the assumption and practice of a flood risk supervision system, enabling its consistency with sensor networks to assist risk analysts in the identification and alerts of the possibility of flooding, triggering the notification service through of mobile devices from the interested community. The aim is to minimize, mainly, the social and financial losses caused by floods, foreseeing the flooding of coastal areas. The proposal of the work is to present a monitoring control of accumulated garbage in manholes and automatic removal in the city of Maceió.
KEYWORDS: Smart Cities; Risk of flooding; Mobile notification system.

1 | INTRODUÇÃO

Os eventos naturais extremos que mais repercutem nas atividades humanas no nosso país são de natureza climática. Embora sejam fenômenos naturais, a atuação do homem interferindo nas áreas urbanas ou rurais, ao longo do tempo, tem contribuído para sua maior frequência, intensidade e expansão areolar (BRANDÃO, 1992, 2001).

Considerando-se os conceitos de sustentabilidade da drenagem urbana, a abordagem das soluções deve considerar uma boa caracterização da região, relacionando-se a ocorrência dos eventos com suas causas e analisando-se os efeitos nas regiões de ocorrência. Uma das formas de se obter tais respostas é a caracterização de problemas relacionados a alagamentos através de entrevistas com a população que ocupa áreas afetadas.

Visando a problemática, este trabalho trata da suposição e prática de um sistema de supervisão de risco de alagamentos, possibilitando sua consistência com redes de sensores para auxiliar os analistas de riscos na identificação e alertas de possibilidade de alagamentos, acionando o serviço de notificação por meio de dispositivos móveis da comunidade interessada. Busca-se minimizar, principalmente, os prejuízos sociais e financeiros ocasionados por enchentes prevendo o alagamento das áreas costeiras. O escopo do projeto inclui os interesses de governos locais que buscam melhorar sua resposta a emergências por meio de uma rede de sensores do nível de água habilitados, colaboração com a capacidade de previsão e modelagem de alagamentos na cidade de Maceió.

2 | MATERIAIS E MÉTODO

O projeto busca desenvolver os conhecimentos sobre o controle de monitoramento e automação do sistema de esgoto na cidade de Maceió. Consiste na exploração da adaptação de modelos variados de sensores, explorando a comunicação sem fio.

Para atingir os objetivos estipulados, adotou-se como metodologia realizar revisão bibliográfica em livros, revistas e meios eletrônicos sobre o tema, aspectos e contexto histórico, além de estudos das características formais, materiais e técnicas construtivas empregadas para soluções e monitoramentos dos alagamentos utilizados em Smart Cities, cidades inteligentes, como por exemplo, o estado de São Paulo e Belo Horizonte, como foi dito pela Folha de São Paulo, 2016.

Além disso, fez-se uma catalogação e levantamento de dados climatológicos na cidade de Maceió. Para analisar os fatores que potencializam e desencadeiam os eventos de alagamentos, como também das áreas com maior índice de alagamento.

Para o desenvolvimento do trabalho, foram considerados os condicionantes geomorfológicos da área de estudo, os condicionantes antrópicos relacionados ao uso e ocupação da terra e às alterações impostas pela urbanização, os condicionantes climáticos, os possíveis materiais a serem utilizados, bem como suas limitações.

Demonstrando que o controle de monitoramento e automação do sistema de esgoto na cidade de Maceió pode ser de grande utilidade, pois além de ser de baixo custo e manutenção, preservará os alagamentos.

3 I RESULTADOS E DISCUSSÃO

Imagine um dashboard (painel visual que apresenta, de maneira centralizada, um conjunto informações: indicadores e suas métricas), por meio do qual é possível monitorar os bueiros da cidade e receber alertas individuais de quando é necessário fazer limpeza e manutenção, evitando alagamentos. Que tal um sistema inteligente capaz de identificar e até mesmo restabelecer à distância problemas no fornecimento de energia elétrica? Isso já é realidade em cidades como São Paulo, Barueri, Rio de Janeiro, Belo Horizonte e, em breve, também será em Maceió, no caso dos bueiros. Essas cidades estão sendo beneficiadas pela adoção de tecnologias voltadas para Smart Cities (cidades que usam a tecnologia para melhorar a operação da infraestrutura urbana e para tornar os centros urbanos mais eficientes, com melhor qualidade de vida e menos desperdício), ou cidades inteligentes.

Para isso será necessário à implementação de um Centro de Controle Operacional (CCO), que consiste em uma peça-chave no funcionamento de uma Smart City. Tomando como um bom exemplo de Centro de Controle Operacional, a Net Sensors. Como foi relatado por Gratão (2020), a Net Sensors é uma empresa voltada para o desenvolvimento de soluções sustentáveis para as Smart Cities. O equipamento que a mesma fornece para alguns estados, como São Paulo e Belo Horizonte, ao sinal de chuva forte, passa a monitorar as estações em busca de qualquer sinal de inundação (SOUZA, 2020), consiste em um filtro com um cestinho acoplado, encaixado no bueiro, que conta com um sensor volumétrico. Quando o cesto atinge 70% da capacidade, o sensor emite o alerta

para as equipes de limpeza do consórcio vinculado à Prefeitura (GRATÃO, 2020) para alguns dos estados citados anteriormente, como São Paulo e Belo Horizonte, como foi citado Na Arquitetura “macro” de uma Cidade Inteligente, o CCO situa-se no ponto de contato dos dados (tratados, processados, analisados e combinados) e, principalmente, dos alertas (qualificados, a partir da aplicação de inteligência artificial em sua análise) com o tomador de decisão. Eventos de segurança pública, mobilidade urbana e saúde (acidentes, interrupção de vias), controle da Iluminação Pública, monitoramento da rede de água e esgoto, monitoramento da coleta de lixo, situação meteorológica e eventuais pontos de potenciais alagamentos ou deslizamentos, entre muitos outros serviços e funções municipais, são, na lógica da Smart City e dos CCOs, controlados de forma centralizada, num único lugar físico (viabilizando ganhos de escala e o compartilhamento de decisões entre os diferentes operadores).

Além do monitoramento de desastres naturais que visa manter os cidadãos informados, em tempo real, sobre riscos de desastres ambientais, a fim de mitigar suas consequências e solucionar na instrumentalização e utilização de inteligência computacional para monitorar em tempo real dados de chuva e dados dos demais sensores para predizer movimentação de encostas, deslocamento, inundação e alagamentos, e emitir alertas. A falta de infraestrutura, poluição e a utilização de materiais inadequados ao meio ambiente são alguns dos causadores dos problemas ocorridos nas cidades do Brasil, entre elas a cidade de Maceió.

A aplicação de materiais não permeáveis na composição da cidade e a escassez de vegetação nas áreas de grande povoamento prejudicam na passagem da água para o solo, ocorrendo assim, os alagamentos que podem provocar o desabrigo da população e a aberturas de buracos nas ruas. Umas das formas de evitar que isso aconteça é utilizando materiais não permeáveis que tanto irá ajudar ao meio ambiente quanto a cidade. Tais com, podemos analisar na tabela 1:

MATERIAIS	DETALHES
Piso drenante	Ideal para calçadas, áreas de lazer e estacionamentos.
Piso drenante atérmico	É indicado para ralos, grelhas e áreas externas de drenagem, em geral de tráfego leve. Possui capacidade de drenagem de água de 92%, o produto evita alagamentos e tem fácil assentamento. Não necessita de contrapiso e retém resíduos sólidos, evitando entupimentos de encanamentos ou canais de escoamento de água. Além de oferecer uma estética diferenciada.
Glasser ecopiso	Apresenta juntas maiores que as convencionais, que permitem maior drenagem do solo. Sua resistência também chama a atenção: suas peças toleram qualquer tipo de tráfego, que pode ser de 2 mil à 40 mil quilos.

Placas cimentícias permeáveis	São peças pré-moldadas que dispensam contrapiso e podem receber a luz solar por um longo período de tempo já que são atérmicas, ou seja, não esquentam. Sua drenagem gira em torno de 90%, e pode ser utilizada para o trânsito de veículos.
Concregrama	Podem ser instaladas facilmente em qualquer solo e não exige mão de obra especializada. Tais peças permitem 75% de permeabilidade, que pode ser maior devido às suas juntas espaçadas. Porém, a terra será compactada pelo fluxo de pessoas e peso sobre os blocos com o passar do tempo, diminuindo a drenagem.
Pneu reciclado	É 100% permeável e ecológica, utilizado para a pavimentação de calçadas, pistas de corridas e áreas de recreação de crianças. Esse piso é antiderrapante e suporta grandes impactos além de possuir capacidade acústica. É um material de alto desempenho que apresenta uma alta resistência às ações do tempo e ao uso constante. Além disso, não é um produto que demanda de manutenções especiais e que pode ser aproveitado por muitos anos, sem a necessidades de custos extras para que ele permaneça bonito e funcional.
Concreto permeável	Também conhecido como concreto poroso, tem como função o aumento da permeabilidade de pavimentos submetidos a cargas reduzidas. O material é praticamente similar ao concreto convencional. O que os difere é uma pequena alteração no traço: o concreto permeável dispõe de proporções maiores de pedra e pouca ou nenhuma areia. Assim, a estrutura porosa apresenta-se com muitas cavidades que facilitam a passagem da água e do ar, gerando um maior índice de vazios, de 15% a 25%. Sua cor clara absorve menos radiação solar e a estrutura pouco densa armazena menos calor, auxiliando na redução do aquecimento das áreas urbanas. Além disso, esse concreto ainda facilita a sobrevivência da arborização localizada em áreas pavimentadas, por permitir a chegada de ar e água até as raízes das plantas.
Pavidreno tijolo cimentício	Possui alta aderência e alta resistência ao atrito e por ser de concreto possui um melhor conforto térmico, ajudando a combater inundações e enchentes, permitindo a microdrenagem das águas pluviais.

Tabela 1. Materiais apropriados

Fonte: Dados de Pesquisa, 2019

Buscando uma forma de ajudar a população e a própria prefeitura, seria desenvolvido um aplicativo que possibilitaria aos cidadãos a avisar sobre os problemas nas vias, podendo registrar o ocorrido com fotos e enviar pra central de monitoramento da Prefeitura de Maceió. Além deste artifício, os bueiros receberiam sensores, alertando a situação, de modo que facilitasse a limpeza e manutenção, pois teriam o controle do andamento dos bueiros em relação à limpeza, para evitar o alagamento, provocado pelo o acúmulo de sujeiras.

Também seriam dadas palestras e minicursos sobre as consequências do despejo de lixo nas ruas, enfatizando a Educação Ambiental e a importância da preservação da cidade.

4 I CONCLUSÕES

Com isso, este presente trabalho traz como proposta a introdução da tecnologia a fim de que, com estes dispositivos, haja a possibilidade de identificação do problema e busca da solução antes mesmo que ele aconteça, como é o caso dos alagamentos, evitando transtornos à população como um todo. Assim como também, traz mais uma solução no que se diz respeito a impermeabilização da cidade, apresentando uma série de materiais que evitam também este mesmo transtorno.

Além disso, a introdução deste dispositivo não irá somente auxiliar em casos de enchente, mas também servirá como um meio de comunicação da população com o órgão responsável, a fim de que com essa comunicação, os problemas sejam resolvidos, proporcionando assim, uma maior identificação dos problemas urbanos e possibilitando que seja resolvido tudo de forma mais rápida.

REFERÊNCIAS

ASCOM, SMTT. Pontos de alagamento a serem evitados na cidade. Disponível em: <http://www.maceio.al.gov.br/2017/07/__trashed-9/>. Acesso em: 12 maio 2019.

BRANCO, Renata. Pavimento Permeável. Disponível em: <http://www.forumdaconstrucao.com.br/conteudo.php?a=31&Cod=1530>. Acesso em: 11 maio 2019.

BRANDÃO, A. M. P. M. Clima urbano e enchentes na cidade do Rio de Janeiro. In: GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B. (Orgs). Impactos ambientais urbanos no Brasil. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2001, p.47-95: 240.

CANALE, Ronaldo Henrique. Bueiro autônomo. Disponível em:< http://conic-semesp.org.br/anais/files/2018/trabalho-1000000751.pdf> Acesso em: 25 maio 2019.

COMO evitar entupimento de bueiros?. Higitec. Disponível em: < http://www.higitec.com.br/blog/como-evitar-entupimento-de-bueiros/>, Acesso em: 12 maio 2019.

GRATÃO, P. Startup testa 500 bueiros inteligentes em São Paulo para minimizar alagamentos. Disponível em:< https://revistapegn-globo-com.cdn.ampproject.org/c/s/revistapegn.globo.com/amp/Startups/noticia/2020/02/startup-testa-500-bueiros-inteligentes-em-sao-paulo-para-minimizar-alagamentos.html> Acesso em: 11 fevereiro 2020.

KLIEMANN, Júlia. Materiais para uso em área permeável. Disponível em: <http://empresaempec.com.br/2018/12/27/materiais-para-uso-em-area-permeavel/>. Acesso em: 10 maio 2019.

LOPES, Michele. Pisos permeáveis: economia, design e eficiência. Disponível em: <https://www.temsustentavel.com.br/pisos-permeaveis-economia-design/>. Acesso em: 11 maio 2019.

OLIVEIRA, F. Mercado incipiente, internet das coisas conecta de bueira a bois. Disponível em: < https://www1.folha.uol.com.br/mercado/2016/09/1812150-internet-das-coisas-conecta-de-bueiro-a-boi.shtml> Acesso em: 11 setembro 2016.

PAIVA, Fernando. Bueiros conectados e “ouvidos” em postes são instalados no Rio. Disponível em: <https://www.mobiletime.com.br/noticias/ 06/07/2016/bueiros-conectados-e-ouvidos-em-postes-sao-instalados-no-rio/>. Acesso em 20 maio 2019.

PENA, Rodolfo. O problema das enchentes. Disponível em: <https://brasilescola.uol.com.br/geografia/enchentes.htm>. Acesso em 10 maio 2019.

SILVA, J. F. F. Alternativas para controle de alagamentos urbanos utilizando telhados verdes e pavimentos permeáveis em um bairro da cidade do Recife. Disponível em:< https://www.ufpe.br/documents/39810/1355139/Jhonata_Final_banca_11dez19.pdf/fb173945-86f4-4470-bb65-ca0ac991d5c1>. Acesso em 15 maio 2019.

SOUZA, C. Uso de tecnologia para evitar enchentes ainda é um desafio. Disponível em: < https://www.otempo.com.br/cidades/uso-de-tecnologia-para-evitar-enchentes-ainda-e-um-desafio-1.2300908#:~:text=Um%20aplicativo%20de%20mobilidade%20tamb%C3%A9m,a%20evitar%20que%20elas%20aconte%C3%A7am.> Acesso em: 23 fevereiro 2020.

CAPÍTULO 6

LIXO HOSPITALAR: QUAL O SEU DESTINO FINAL?

Data de aceite: 01/11/2021
Data de submissão: 06/08/2021

Bianca Ventura Medeiros de Araújo
Universidade Estadual de Ciências da Saúde de Alagoas – Uncisal
Maceió –AL
http://lattes.cnpq.br/2211603017099500

Derlane Cavalcante de Sá
Universidade de Pernambuco – UPE
Recife – PE

Edivaldo Xavier Silva Junior
Universidade de Pernambuco
Recife – PE
http://lattes.cnpq.br/5112865759580239

Ana Soraya Lima Barbosa
Centro Universitário CESMAC
Maceió – AL
http://lattes.cnpq.br/3192983343635072

Ivonilda de Araújo Mendonça Maia
Centro Universitário CESMAC
Maceió – AL
http://lattes.cnpq.br/9762606748074240

Taciana Mirely Maciel Higino
Departamento de Investigação Científica, Fundação Altino Ventura
Recife – PE
http://lattes.cnpq.br/8801226015743207

Juliane Cabral Silva
Universidade Estadual de Ciências da Saúde de Alagoas – Uncisal e Centro Universitário Cesmac
Maceió – AL
http://lattes.cnpq.br/3861688572722861

RESUMO: O manejo inadequado do lixo hospitalar ainda é um grande problema de saúde pública e ambiental. Nesse sentido, o presente estudo objetivou determinar quais são as consequências do lixo hospitalar quando descartado inadequadamente e o caminho exato desse lixo. Esse trabalho foi desenvolvido através de levantamentos bibliográficos de estudos científicos nas bases de dados Google Acadêmico, Scielo e BIREME. Os resultados obtidos mostram os perigos provenientes da eliminação inadequada do lixo hospitalar e os verdadeiros responsáveis pelo descarte desses resíduos. É necessário atentar para uma fiscalização mais rigorosa e a conscientização das pessoas, pois o descarte incorreto dos resíduos da saúde afeta o meio ambiente e também a saúde pública.
PALAVRAS-CHAVE: Meio Ambiente; Saúde Pública; Conscientização.

HOSPITAL WASTE: WHAT IS ITS FINAL DESTINATION?

ABSTRACT: The inadequate management of hospital waste is still a major public health and environmental health problem. In this sense, the present study aimed to determine what the

consequences of hospital waste when improperly disposed are and the exact path of this waste. This work was developed through bibliographic surveys of scientific studies in the Google Scholar, Scielo and BIREME databases. The results obtained show the dangers arising from the inadequate disposal of hospital waste and those responsible for the disposal of this waste. It is necessary to pay attention to stricter inspection and awareness of people, as the incorrect disposal of health waste affects the environment and public health.
KEYWORDS: Environment; Public Health; Awareness.

1 | INTRODUÇÃO

O lixo, também conhecido como resíduo sólido urbano, é tudo aquilo que não tem mais utilidade e está relacionado à poluição. Existem diferentes tipos de lixo, entre eles os resíduos hospitalares que podem ser subdivididos em cinco grupos: G.A- Resíduos Biológicos ou Infectantes (algodão, luvas, entre outros); G.B- Resíduos Químicos (medicamentos vencidos ou contaminados, fixadores de raios X, entre outros); G.C- Resíduos Radiativos (materiais resultantes de atividades humanas com radionuclídeos); G.D- Resíduos Comuns (recicláveis e não recicláveis); e G.E – Resíduos perfurocortantes (agulhas, ampolas, entre outros) (SILVA et al., 2016).

Lixos hospitalares ou Resíduos de Serviços de Saúde são os resíduos produzidos em unidades de saúde, constituídos de lixo comum (papel, restos de resíduos vegetais, restos de alimento de refeitórios e cozinhas etc.), resíduos infectantes ou de risco biológico (sangue, gaze, curativos, agulhas etc.), e resíduos especiais (químicos farmacêuticos e radioativos). Embora seja lixo proveniente de serviço especializado e que necessita de tratamento especial, o lixo hospitalar está muito presente na sociedade e se tornou um grave problema de saúde pública e ambiental (SANTOS. Muitos serviços prestados nos hospitais, clínicas veterinárias, entre outros, produzem esse tipo de lixo que acaba sendo acumulado e descartado de forma inadequada, ou simplesmente, ao acaso, sem um correto manejo. Em alguns municípios, o lixo hospitalar eliminado de forma errada ainda é um grande problema. Esses resíduos apresentam uma grande capacidade de contaminação e por isso o seu gerenciamento deve ter um cuidado primordial.

O problema dos resíduos sólidos hospitalares é tema de interesse mundial e tem sido tratado juntamente com os problemas relativos à saúde pública. A geração de resíduos é oriunda das atividades humanas ao longo da evolução, mas houve um grande aumento a partir da revolução industrial. Os resíduos produzidos têm contribuído na degradação do meio ambiente e ocasionado diversos problemas à saúde humana. Os Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) se inserem nesta problemática e vêm assumindo grande importância nos últimos anos (PEREIRA, 2017).

Nos anos 90 já existia preocupação com o destino dos resíduos de serviços de saúde. Zanon (1990) relata que a imprensa leiga já havia demonstrado preocupação com o destino do lixo hospitalar e divulgado declarações favoráveis à incineração dele, a aquisição

obrigatória de incineradores e a cobrança de uma taxa específica para o seu recolhimento.

É possível presenciar inúmeros materiais relacionados à saúde descartados de qualquer forma e sem nenhuma preocupação com o meio ambiente e a saúde pública. Diante desses problemas, esse estudo tem como objetivo investigar na literatura o manuseio do lixo hospitalar de forma inadequada, as consequências para saúde pública e o meio ambiente, assim como as fiscalizações e punições para os responsáveis.

O lixo hospitalar é composto por medicamentos, restos humanos (dentre eles fetos abortados), seringas contaminadas, material para higienização de ferimentos, antibióticos, sangue contaminado e outros materiais potencialmente infectantes (POZZETTI & MONTEVERDE, 2017). A produção de resíduos de serviços de saúde (RSS), como os provenientes de Laboratórios de Análises Clínicas, é uma problemática social que deve ser considerada perante a crise ambiental que se vivencia nos últimos anos. Isso porque a presença de agentes biológicos em resíduos descartados pode resultar na transmissão direta e indireta de doenças, devido à contaminação do meio ambiente (BARCELOS et al, 2016).

A resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) nº 275 de 25 de abril de 2001 estabelece códigos de cores para os diferentes tipos de resíduos, a serem adotados na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva.

Padrão de cores segundo CONAMA (2001):

- Azul: Papel e Papelão
- Vermelho: Plástico
- Verde: Vidro
- Amarelo: Metal
- Preto: Madeira
- Laranja: Resíduos Perigosos
- Branco: Resíduos de ambulatórios, de serviços de saúde
- Roxo: Resíduos radioativos
- Marrom: Resíduos orgânicos
- Cinza: Resíduos gerais não recicláveis ou misturados. Não passível de separação.

Desse modo, é possível observar que a cor adotada para a identificação do lixo relacionado à saúde é o branco.

1.1 Forma correta para descarte de lixo hospitalar

Com a crescente exigência do mercado pela excelência na qualidade da prestação

dos serviços, empresas de todos os ramos têm buscado, de forma consistente, o aprimoramento e a inovação nas suas formas de gestão (HAMADA et al., 2016). Boa parte dos órgãos da saúde no Brasil ainda descarta o lixo hospitalar juntamente com o lixo comum em lixões a céu aberto e sem nenhum tratamento. Conforme Pozzetti et al. (2017), para garantir que todo lixo hospitalar seja coletado, tratado e descartado de forma adequada, é necessário que os hospitais tenham plano de gerenciamento de lixo bem definidos, pois caso contrário o descarte deste gerará muitos prejuízos.

O gerenciamento dos materiais de saúde deve ser uma das principais preocupações, pois diferentemente dos resíduos domiciliares comuns, os de serviços de saúde podem apresentar grande quantidade de substâncias, podendo ocasionar, além do risco químico, também o biológico.

1.2 Lixo hospitalar e seus danos

Os resíduos acompanham os seres humanos desde a Antiguidade, e os problemas para sua destinação final sempre existiram, tornando-se, através dos séculos, um problema cada vez maior (CRUZ et al.,2017).

O lixo hospitalar é constituído de resíduos biológicos, químicos, radioativos, medicamentosos e perfurocortantes, e por isso necessita de cuidados especiais, pois é classificado como lixo perigoso, sendo fonte potencial de contaminação e disseminação de doenças. Materiais de serviços de saúde são muitas vezes caracterizados de “lixo hospitalar”, no entanto, resíduos de natureza semelhante são produzidos por geradores bastante variados, incluindo farmácias, clínicas odontológicas, laboratórios clínicos e de pesquisa, instituições de ensino na área da saúde, entre outros (NOBRE et al., 2016).

Contudo, é importante ressaltar que trabalhar o tema lixo biológico com os usuários de saúde e toda sociedade é de extrema importância, pois os resíduos sólidos gerados pelos serviços de saúde (que representam grande parte do lixo biológico) oferecem risco potencial ao ambiente e estes vêm se tornando objeto de preocupação dos órgãos públicos, sendo exigido cada vez mais um rigoroso controle e gerenciamento destes resíduos (WEBER et al, 2016).

2 | METODOLOGIA

Este estudo foi realizado a partir de um levantamento bibliográfico no período de maio de 2016 a fevereiro de 2017 e atualizado em agosto de 2019, obtendo assim trabalhos científicos nas bases de dados como o Google Acadêmico, Scielo e BIREME, utilizando diferentes combinações de palavras-chave: *lixo hospitalar*, *conscientização*, *meio ambiente* e *saúde pública*. Como critério de inclusão para a leitura do material encontrado foi utilizada a fonte de coleta e informações da literatura de artigos relacionados ao lixo hospitalar e a saúde pública publicados entre 2015 e 2019.

Durante a pesquisa foram encontrados vários estudos relacionados ao lixo hospitalar

e o seu descarte, mas apenas artigos científicos originais, descritivos e de revisão foram utilizados para o desenvolvimento deste estudo.

3 I RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após uma busca de artigos relacionados ao lixo hospitalar, seu descarte e consequências a saúde e ao meio ambiente, foram obtidos 34 artigos publicados entre os anos de 2015 a 2019. Dentre esses, 16 tratam do manuseio de forma correta dos materiais da saúde, 9 sobre o impacto ambiental e saúde pública, 2 sobre o uso dos Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) no manejo do lixo hospitalar, 5 sobre a higiene e a segurança do trabalho no ambiente da saúde, 1 relacionado à logística reversa dos resíduos hospitalares e 1 sobre acidentes com instrumentos perfurocortantes.

3.1 Lixo hospitalar e sua conscientização de descarte

O Gerenciamento dos Resíduos do Serviço de Saúde é um assunto polêmico e amplamente discutido. Produzidos em todos os estágios das atividades humanas, os resíduos, em termos tanto de composição como de volume, variam em função das práticas de consumo e dos métodos de produção (COSTA et al., 2016). Diversas denominações são dadas a estes resíduos, porém alguns são utilizados indistintamente como sinônimos, e exemplos disso são os termos: lixo hospitalar, resíduo biomédico, resíduo clínico, resíduo infeccioso ou infectante (MARANHÃO et al., 2017).

Segundo Guimarães et al. (2015), os resíduos hospitalares representam um desafio para os prestadores de serviços de saúde humana e animal em função do risco que representam, e necessitam de tratamento diferenciado se comparado aos resíduos sólidos urbanos.

Silva et al. (2015) mostraram em seu estudo que a RDC n° 306/2004, instituída pela Agência Nacional da Vigilância Sanitária, possibilita informes aos estabelecimentos ligados à área da saúde sobre as técnicas adequadas no manuseio dos resíduos, seu gerenciamento e fiscalização, ressaltando que é dever do gerador a responsabilidade pelo seu gerenciamento.

De acordo com Bento e Costa (2015), o Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA) aprovou a Resolução n° 006, de 19 de setembro de 1991 que libera o processo de incineração dos Resíduos Sólidos de Saúde (RSS) e estabelece a responsabilidade dos órgãos estaduais de meio ambiente para determinarem o gerenciamento desses resíduos.

Em relação ao transporte dos resíduos hospitalares, Lima e Lima (2015) afirmam que, para o transporte desses materiais perigosos, é preciso um veículo apropriado para esta função e que existem regras e normas para o recolhimento e descarte dos resíduos infectantes que, se não cumpridas de forma correta, podem causar danos tanto ao meio ambiente como à saúde.

Costa et al. (2017) afirma que o lixo hospitalar proporciona grande risco de contaminação humana, principalmente em lixões e aterros sanitários, destacando-se as seringas, agulhas, ataduras, gases, cateteres, sondas, curativos e materiais de coleta de exames, entre outros. Segundo Tomaz e Figueiredo (2016) com a degradação do meio ambiente e a diminuição da qualidade de vida acelerada, existe uma maior preocupação que, de certa forma, ainda não é muito perceptível na forma como é trabalhada no Brasil a questão da sustentabilidade, da reciclagem do que é produzido e da minimização da produção.

3.2 Lixo hospitalar e o problema de saúde pública

Os resíduos do serviço de saúde representam uma fonte potencial de riscos para a saúde pública podendo ocasionar diversas doenças, entre elas a leptospirose, o tétano e a febre tifoide. Desta forma, órgãos como a Agência Nacional de Vigilância Sanitária, o Ministério do Trabalho e Emprego e o Conselho Nacional do Meio Ambiente estabeleceram normas e resoluções como orientação, fiscalização e exigência de práticas adequadas para o manejo de tais resíduos para minimizar e eliminar danos à saúde dos trabalhadores, à sociedade e ao ambiente (BEZERRA et al., 2016).

Silva (2016) afirma que as empresas são responsáveis por cuidarem dos seus resíduos desde a concepção até que seja realizada a destinação final de forma ambientalmente correta. Nesse contexto, surge a necessidade de implementação de mecanismos para o gerenciamento dos resíduos.

Segundo Ferreira e Martins (2016), os resíduos da saúde apresentam uma grande quantidade de microrganismos patogênicos, como bactérias, fungos e vírus que são bastante perigosos para a saúde pública e o meio ambiente. O descarte de forma incorreta pode, também, atrair roedores e outros vetores de disseminação de doenças.

É fundamental que haja uma fiscalização do descarte dos RSS para intervir efetivamente na situação local, não no intuito de penalizar o profissional que tenha se equivocado, mas prepará-lo para não cometer o erro novamente (SOUZA et al., 2016). De acordo com Sousa et al. (2015), existe no Brasil mais de trinta mil unidades de saúde gerando resíduos diariamente. Em grande parte destas cidades, a problemática do manuseio e disposição final não está resolvida e algumas unidades desconhecem a quantidade e a constituição desses materiais que produzem. Szczerbowski e Morais (2017) afirmam que uma das soluções para a diminuição do lixo hospitalar é continuar com a incineração, que tem como vantagens a redução de até 5% do volume e 15% do peso original desses resíduos. É importante ressaltar que os profissionais responsáveis pelo manuseio, transporte e destinação final dos resíduos sólidos são tidos como uma população vulnerável tendo em vista os riscos aos quais os mesmos submetem-se no exercício de suas funções. A exposição se dá, muitas as vezes, pelos acidentes de trabalho provocados pela ausência de treinamento, pela falta de condições adequadas de trabalho

e pela escassez de tecnologia utilizada (ARAÚJO et al., 2015).

3.3 Lixo hospitalar e o meio ambiente

A produção de resíduos de serviços de saúde é uma problemática social que deve ser considerada perante a crise ambiental que se vivencia atualmente. Mendes et al. (2015) apontaram que 90% dos profissionais de saúde não tem conhecimento do Plano para Gerenciamento de Resíduos de Saúde (PGRSS), que trata de procedimentos de gestão que visam ao correto gerenciamento dos resíduos produzidos em estabelecimentos da saúde, demonstrando falhas nos processos operacionais desde a separação até o destino final desses materiais. Rocha et al., (2016) vão ainda mais longe e afirmam que, no Brasil, cerca de 30 mil empresas de saúde produzem grande quantidade de resíduos hospitalares, entretanto em grande parcela dessas empresas a destinação final dos resíduos não está bem definida.

De acordo com Maia et al. (2016), o lixo deve ser coletado e depositado em locais adequados e o processo de coleta deve ser conduzido por profissionais treinados para designados a esta função.

3.4 Mudanças no manuseio dos resíduos hospitalares

Segundo Oliveira (2015), o gerenciamento dos materiais e ambientes deve ser uma das principais preocupações em instituições de pesquisa e de atenção à saúde, uma vez que a limpeza, a desinfecção e a esterilização são de extrema importância nesses ambientes de trabalho. Em relação aos medicamentos descartados de forma errônea, Rosa e Godecke (2016) afirmam que a logística reversa é de extrema importância, pois ela permitiria que os medicamentos sem mais utilidade fossem recolhidos e encaminhados ao fabricante ou para uma disposição final adequada.

É imprescindível, ainda, sensibilizar os profissionais para a redução do volume de resíduos gerados visto que, para o tratamento final dos resíduos infectantes, que geralmente é feito por incineração, os serviços de saúde pagam um valor calculado a partir do peso dos resíduos (BORGES et al., 2016).

4 | CONCLUSÃO

O descarte correto e seguro do lixo hospitalar ainda é um desafio para os profissionais da saúde e por isso necessita de bastante atenção das pessoas ligadas a essa área. Os resíduos dos serviços de saúde são de extrema periculosidade, e por isso devem ser manuseados e descartados de forma diferenciada, pois, quando administrada inadequadamente, acaba tornando-se uma possível fonte de infecção devido a possíveis acidentes e contaminações do meio ambiente. Apesar de existir um plano relacionado ao gerenciamento correto dos resíduos da saúde, infelizmente poucos profissionais dessa área têm conhecimento do mesmo: trata-se do Plano de Gerenciamento de Resíduos

de Serviço de Saúde que visa seguir, na íntegra, as legislações da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) e o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA).

É imprescindível ressaltar que o lixo hospitalar deve ser devidamente coletado e eliminado, a fim de não provocar danos diretos e indiretos à saúde humana e ao meio ambiente. Neste sentido, o lixo hospitalar necessita de um tratamento diferenciado dos demais resíduos e jamais pode ser descartado em aterros sanitários comuns. É de extrema importância buscar meios para que os materiais de saúde tenham um destino correto, como também fiscalização constante, desde a utilização até seu estado final, além, também, de capacitações não somente para os responsáveis pela coleta desses materiais, como também a todos os profissionais ligados à área da saúde.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, A.S.S. et al. Avaliação da situação vacinal dos coletores de lixo domiciliar e hospitalar de Teresina-Pi. **Revista Uningá Review**. 2015.

BARCELOS, M.N.; ROSA, J.P.P. Resíduos Gerados Em Análises Clínicas Microbiológicas E Saúde Socioambiental. **Revista Da Universidade Vale Do Rio Verde***,* v. 14, n. 1, p. 592-606, Jan./Jul. 2016.

BENTO, D.G.; COSTA, R. Estado da arte acerca dos resíduos de serviço de saúde. **Revista Eletrônica Estácio Saúde**, v. 4, n. 2, 2015.

BEZERRA, K.J.A.; TORRES, L.N.N.; GOMES, A.H.S. Coleta inadequada do lixo hospitalar: os riscos relacionados ao meio ambiente e a saúde. **Revistascire**, v. 09, n. 01, Jan. 2016.

BORGES, A.M.M. et al. Gerenciamento de Resíduos em Serviços de Saúde do Sertão Nordestino. **Saúde Meio Ambiente**, v. 5, n. 2, p. 93-105, Jul./Dez. 2016.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução nº 275, de 25 de março de 2001. **Gestão de resíduos e produtos perigosos**. Brasília, DF, 19 jun. 2001. n. 117, Seção 1, p. 80-80.

COSTA, V.M.; BATISTA, N.J.C. Gerenciamento de resíduos de serviço de saúde: uma revisão integrativa. **Revista Saúde Em Foco**, v. 3, n. 1, p. 124-145, Jan./Jun. 2016.

COSTA, B.M.B. et al. Analise e caracterização química do solo em locais de acomodação de resíduos hospitalares no município de Cuité-Pb. **Revista Gestão Sustentabilidade Ambiental**, v. 6, n. 1, p. 83-100, Abr./Set. 2017.

CRUZ, S.L.F.DA; GOMES, M.V.C.N.; BLANCO, C.J.C. Trabalho e resíduos: uma investigação sobre os catadores de lixo de um aterro controlado na Amazônia. **Revista Gestão e Sustentabilidade Ambiental**, v. 6, n. 2, p. 351 - 367, Jul./Set. 2017.

FERREIRA, N.S. MARTINS, A.J. Gerenciamento de resíduos de serviços de saúde: uma revisão bibliográfica. **Revista Eletrônica Atualização Saúde**, v. 3, n. 3, p. 114-124, Jan./Jun. 2016.

GUIMARÃES, A.C.R.; FRIEDRICH, K.; DELGADO, I.F. Melhoria do gerenciamento de resíduos de saúde para laboratórios: a experiência do Instituto Nacional de Controle de Qualidade em Saúde – INCQS/FIOCRUZ. **Revista Instituto Adolfo Lutz**, v.74, n.02, p.145-50, 2015.

HAMADA, PRISCILA CARNEIRO ET AL. Notas sobre análises de riscos e gestão de segurança em uma organização hospitalar: estudo de caso em um município do Rio de Janeiro. **Revista Produção E Desenvolvimento**, v.2, n.1, p.103-113, Jan/Abr, 2016.

LIMA, P.R.A.; LIMA, J.C.S. Logística reversa: material médico hospitalar. **Caderno Unisuam de Pesquisa**. Rio de Janeiro, v.5, n.4, p. 80-90, 2015.

MAIA, Bruno Gilberto Motta Oliveira *et al*. USO DOS EPIS NOS COLETORES DE RESIDUOS HOSPITALARES DE UMA EMPRESA NA CIDADE DE REDENÇÃO-PA. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUCÃO, 36., 2016, João Pessoa. **Anais [...] .** João Pessoa: Associação Brasileira de Engenharia de Produção, 2016. p. 1-12.

MARANHÃO, R. A.; PEREIRA, F. D. S.; TEIXEIRA, C. E. Proposta de Avaliação dos Sistemas de Gestão de Resíduos de Serviços de Saúde em Organizações Hospitalares da Administração Pública. **Revista de Administração Hospitalar e Inovação em Saúde**, v. 13, n. 3, p. 66-83, 2016.

MENDES, W.C. et al. Conhecimento e prática de trabalhadores, profissionais e gestores sobre os resíduos de serviços de saúde. **Journal Of Rescarch Fundamental Core Online**, v. 7, n. 4, p. 3216-3226 Out./Dez 2015.

NOBRE, Fabiana Oliveira *et al*. Resíduos sólidos e sua relação com os serviços de saúde. In: Simpósio Internacional de Qualidade Ambiental, 10., 2016, Porto Alegre. **Resumo [...].** Porto Alegre: ABES-RS, 2016. p. 1-1.

OLIVEIRA, L.T. A Higiene e a segurança do trabalho aplicada em estabelecimentos de saúde. **Percurso Acadêmico**, v. 5, n. 10, p. 515-525, Jul./Dez. 2015.

PEREIRA, A.L.H.X.; MAZZURANA, E.R. Quantificação, classificação e disposição final de resíduos de serviço de saúde (RSS) em uma unidade hospitalar em Caçador-SC. **Revista Interdisciplinar de Estudos em Saúde**, v.6, n.1, p. 30-38, 2017.

POZZETTI, V.C.; MONTEVERDE, J.F.S. Gerenciamento ambiental e descarte do lixo hospitalar. **Veredas Do Direito**, v.14, n.28, p.195-220, Jan/Abr 2017.

ROCHA, L.P.O.; MELO, T.L.; SOARES, A.L.O.R. Classificação dos resíduos do descarte de antimicrobianos no ambiente hospitalar. **Revista Eletrônica da UNIVAR**, v.2, n.16, p.88 - 92, 2016.

ROSA, Ana Claudia Fagundes da; GÖDECKE, Marcos Vinicius. Descarte de medicamentos inservíveis: pesquisa em pinheiro machado, rs. In: FORUM INTERNACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS, 7., 2016, Porto Alegre. **Anais [...] .** Porto Alegre: Instituto Venturi, 2016. p. 1-10.

SANTOS, Guiarônio Marques dos. *Tratamento e destinação final dos resíduos de serviços de saúde pública do Hospital Felipe Jorge da cidade de São Bernardo do estado do Maranhão*. Dissertação - Centro Das Licenciaturas Interdisciplinares Curso De Licenciatura Em Ciências Naturais/Química, Universidade Federal Do Maranhão, Campus – São Bernardo, 2018.

SILVA, C.L.L. Gerenciamento de resíduos e sua importância para o sistema de gestão ambiental. **Revista Interdisciplinar Do Pensamento Científico**, n.2, v. 2, dez. 2016.

SILVA, Franciskelly Moura Lopes e; MENDONÇA, MÉrcia Gleicy; SANTOS, Rosimere Maria da Silva. **Gestão de resíduos hospitalares e suas influências no processo saúde-doença**. 2016. 20 f. TCC (Graduação) - Curso de Enfermagem, Enfermagem, Faculdade Integrada de Pernambuco, Recife, 2016.

SILVA, R.C. et al. Collection and final disposal of hospital waste of health services in state of Paraná. **Revista Meio Ambiente E Sustentabilidade**, v.8, n.4, Jan/Jun 2015.

SOUSA, M.F. et al. Diversidade microbiana em alguns materiais do lixo hospitalar de um hospital público no município de Altamira, Sudoeste do Pará, Brasil. **SaBios: Revista Saúde E Biologia**, v.10, n.3, p.59-67, Set./Dez. 2015.

SOUZA, I.A. et al. descarte de resíduos dos serviços de saúde em um hospital público na cidade de Maceió-AL. **Ciências Biológicas E Da Saúde**, v. 3, n. 3, p. 33-42, Nov. 2016.

SZCZERBOWSKI, A.C.; MORAIS, C.R. Manejo de resíduos sólidos em unidade básica de saúde da cidade de Estrela Do Sul, Minas Gerais, Brasil. **Getec**, v.6, n.11, p.29-40, 2017.

TOMAZ, G.S.; FIGUEIREDO, A.S. Resíduos Hospitalares -Destino Final dos Resíduos de Serviço de Saúde Centro Universitário de Brasília – UNICEUB Faculdade de Tecnologia e Ciências Sociais Aplicadas– FATECS. Programa De Iniciação Científica. *PIBITI*, 2016.

WEBER, ALDAIR et al. Lixo Biológico: Relato De Sala De Espera. **Revista De Enfermagem**, v.12, n.12, p. 80-87, 2016.

ZANON, URIEL. Riscos infecciosos imputados ao lixo hospitalar realidade epidemiológica ou ficção sanitária? *Revista Da Sociedade Brasileira De Medicina Tropical,* v.23, n. 3, p.163-170, Jul/Set, 1990.

CAPÍTULO 7

PRÁTICAS SUSTENTÁVEIS E SAÚDE NA CONSTRUÇÃO CIVIL

Data de aceite: 01/11/2021
Data de submissão: 05/08/2021

Renata Gonçalves Faisca
Universidade Federal Fluminense,
Departamento de Engenharia Civil
Niterói – Rio de Janeiro
https://orcid.org/0000-0002-6178-0990

Maria Auxiliadora Nogueira Saad
Universidade Federal Fluminense,
Departamento de Medicina Clínica
Niterói – Rio de Janeiro
https://orcid.org/0000-0003-4998-5683

Cristiano Saad Travassos do Carmo
Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Departamento de Engenharia Civil e Ambiental
https://orcid.org/0000-0003-1517-2457
Rio de Janeiro – Rio de Janeiro

Paulo Fernando Peixoto da Costa Fazzioni
Empresa TSR
Niterói – Rio de Janeiro
https://orcid.org/0000-0003-3836-7644

RESUMO: A ação extensionista Civilizando - Ações Sustentáveis e Saúde na Construção Civil consiste em elaborar, discutir e implantar ações direcionadas à educação sustentável e saúde na Construção Civil através de eventos, palestras, minicursos e pesquisas de campos tratando questões conceituais e práticas sobre temas que permeiam desde a formação técnica à saúde e qualidade de vida dos trabalhadores do Setor da Construção. As ações foram realizadas em 2016, em canteiros de obras, com objetivo de disseminar conceitos relacionados à sustentabilidade, tais como, aproveitamento de resíduos, desperdícios com consumo de energia e água no ambiente em que os trabalhadores vivem e trabalham. Além disso, implementar ações de saúde, de caráter educativo, que é fundamental para melhoria da qualidade de vida, prevenção, tratamento e controle das principais doenças ocupacionais que acometem a saúde do trabalhador. Assim, dentro do papel da Universidade, apoiar o desenvolvimento do setor, contribuindo com novas técnicas construtivas sustentáveis, educação, saúde e qualidade de vida dos envolvidos, colaborando indiretamente com a vida de toda a população.

PALAVRAS-CHAVE: Construção Civil, Sustentabilidade, Saúde, Educação.

SUSTAINABLE PRACTICES AND HEALTH IN CONSTRUCTION

ABSTRACT: The extension university program “Civilizando” - Sustainable Practices and Health in Civil Construction consists of developing, discussing and implementing actions aimed at sustainable education and health in Civil Construction through events, lectures, short courses and field research dealing with conceptual and practical issues on topics that permeate since technical training for the health and quality of life of workers in the Construction Sector. The activities were carried out in 2016, at construction sites, with the aim of disseminating

concepts related to sustainability, such as the use of waste, waste with energy and water consumption in the environment where workers live and work. In addition, implementing health actions of an educational nature, which is essential for improving the quality of life, prevention, treatment, and control of the main work-related diseases. Thus, within the role of the University, to support the development of the sector, contributing with new sustainable construction techniques, education, health and quality of life for those involved, indirectly collaborating with the life of the entire population.
KEYWORDS: Civil Construction, Sustainability, Health, Education.

1 I INTRODUÇÃO

De acordo com o banco de dados do Câmara Brasileira da Indústria da Construção (CBIC) juntamente com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o Setor da Construção Civil emprega no Brasil aproximadamente 6 milhões de pessoas, ou seja, cerca de 7% da população economicamente ativa. Com isso, a ideia inicial da ação extensionista Civilizando - Ações Sustentáveis e Saúde na Construção Civil foi o envolvimento da Universidade, através de seus docentes e discentes, com os trabalhadores de construtoras localizadas no Município de Niterói, Estado do Rio de Janeiro, e adjacências com a finalidade de troca de experiências e aprendizados neste setor. Em um segundo momento, atingir, de forma indireta, as famílias dos trabalhadores e as comunidades visando o fortalecimento no processo do planejamento de ações em saúde vinculadas às suas necessidades percebidas e vivenciadas.

As ações ligadas à Engenharia pretendem disseminar conceitos relacionados à sustentabilidade, a cerca de aproveitamento de resíduos, redução dos desperdícios com energia e água nos canteiros de obras e/ou em suas residências, e reciclagem de materiais. No ano de 2016, foram incluídos ao projeto, temas relacionados ao bem-estar e promoção, proteção e recuperação da saúde do trabalhador do setor da Construção Civil, visto que a ocorrência de problemas de saúde neste setor está potencialmente associada ao grande número de riscos ocupacionais. Portanto, a conscientização do trabalhador é de suma importância em relação aos hábitos de vida saudáveis que podem influenciar diretamente na qualidade de vida e no ambiente do trabalho.

O objetivo geral da ação foi facilitar o entendimento dos trabalhadores participantes, discentes e docentes responsáveis, para que a saúde do trabalhador seja preservada. É importante ressaltar que tanto a sustentabilidade quanto a saúde dependem da transferência de informações e práticas, e é neste contexto que as atividades foram realizadas.

Outra valiosa vertente do projeto foi a troca de experiências entre as áreas de Engenharia Civil e Medicina favorecendo a saúde do trabalhador. A integração de áreas de conhecimentos distintas propiciou aos discentes e docentes amadurecimento pessoal e profissional, além de estimular a carreira de docente. O ambiente multidisciplinar também favoreceu a criatividade dos discentes que em diversos momentos desenvolveram métodos

de aprendizagem ativa tornando-se os agentes principais neste processo.

Assim, dentro do papel da Universidade, o projeto visou apoiar o desenvolvimento do setor da Construção Civil, contribuindo com novas técnicas construtivas sustentáveis, educação, saúde e qualidade de vida dos envolvidos, colaborando indiretamente com a vida de toda a população.

As ações realizadas tinham como objetivo específico promover a conscientização de profissionais e população em geral, quanto à importância da educação ambiental acerca dos resíduos gerados pela construção civil e desperdícios com energia e água. Com relação a saúde do trabalhador, ações de promoção em saúde dando ênfase na atenção básica e promovendo a interação saúde, meio ambiente e desenvolvimento sustentável, tais como, autocuidado com o corpo e mente; alimentação saudável e controle do peso; sensibilização e tratamento do alcoolismo e tabagismo; vigilância do ambiente com ações na prevenção de agravos relacionados ao trabalho; combate ao sedentarismo e controle do estresse. Em resumo, as ações visavam potencializar o estímulo à docência e pesquisa para os estudantes de Engenharia Civil e Medicina; a integração de conhecimento entre as duas áreas; o auxílio às questões de infraestrutura de engenharia e saúde do trabalhador da Construção Civil através da informação; melhorias de forma indireta da qualidade de vida e saúde do trabalhador; práticas de ações de saúde, de caráter educativo fundamental para prevenção, tratamento e controle das principais doenças relacionadas ao trabalho e soluções simplificadas de engenharia que possam colaborar com os trabalhadores, seus familiares e comunidades locais.

2 | FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

De acordo com Frigo (2012), o setor da Construção Civil é conhecido como um dos grandes responsáveis pelos impactos ambientais. Estes começam pela grande quantidade de recursos naturais e energias utilizadas na produção e transporte de matérias primas, passam pela concepção do projeto e terminam em um grande volume de resíduos resultantes de técnicas de construção muitas vezes artesanais, empregadas por uma mão-de-obra desqualificada. No Brasil, Alencar *et al.* (2011) ainda ressalta que o baixo custo de materiais como argamassa associado com o alto custo de implementação de novas tecnologias acarretam muitas vezes em desperdício de material.Com isso, na Construção Civil, a crescente geração de resíduos sólidos vêm exigindo cada vez mais soluções diversificadas de forma a diminuir o excedente de materiais descartados e encaminhados para os aterros sanitários, bem como potencializar o uso dos mesmos na geração de matérias-primas secundárias, objetivando diminuir a exploração dos recursos naturais não-renováveis, de maneira que contribuam nas condições ambientais dos espaços urbanos (Frigo, 2012). Além dos problemas ambientais, o descarte clandestino e o desperdício dos resíduos acabam por ocasionar a perda da qualidade ambiental dos espaços urbanos e,

consequentemente, gerar grandes custos aos gestores públicos (Frigo, 2012). Conforme constatado por Da Gama *et al.* (2014), por meio de questionários com nove canteiros de obras no Brasil sobre práticas e percepção de sustentabilidade, os principais problemas relatados são consumo não otimizado de recursos e gestão deficiente de resíduos. Com isso, os autores concluíram que a Construção Civil no Brasil está em estágios iniciais de sustentabilidade e que ações de melhoria, tais como treinamento da mão de obra e maior envolvimento da alta direção, são necessárias.

Frigo (2012) reforça também que existem problemas que necessitam de solução urgente. Um exemplo é a questão do gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos gerados nos vários processos de produção e consumo como resíduos da construção civil.

O conhecimento de temas como a redução de resíduos, a correção no sistema de coleta e de disposição final, a reutilização e a reciclagem para a produção de novos materiais, ainda se apresentam bastante vagos, sendo necessário um trabalho em todos os níveis de educação (Frigo, 2012).

Além dos problemas com resíduos de obras, tem-se verificado o descaso e o total desperdício de água e energia nos canteiros de obras. Muitos dos profissionais, deste setor, não têm sequer uma opinião formada a respeito do assunto, demonstrando total desinteresse (Frigo, 2012).

Com isso, é necessário um processo de mudança cultural para que se modifique este pensamento, considerando a educação ambiental como base para um pensamento crítico, onde promova a transformação e a construção de uma sociedade mais consciente (Frigo, 2012).

No século 18, com a Revolução Industrial, na Inglaterra, surgiu uma organização de atenção diferenciada a saúde do trabalhador. Desde 1883, o médico inglês Baker, refletia a necessidade da prática nascente de medicina do trabalho, atribuindo aos médicos, responsabilidade ao "cuidar" da saúde dos trabalhadores dando-lhes proteção e prevenção (Mendes & Dias, 1991). Em meados dos anos 70, no Brasil, a Reforma Sanitária Brasileira incluiu as questões de saúde do trabalhador como direito ao trabalho digno e saudável, resultando em implementação de ações de assistência e de vigilância da saúde para os trabalhadores (Dias, 1994). As novas metas foram direcionadas para diminuir o adoecimento relacionado ao trabalho incorporando a participação dos trabalhadores e alimentando o processo social de discussão e organização de luta pela melhoria nas condições de vida e de trabalho digno e saudável (Lacaz, 1996).

A saúde do trabalhador foi incorporada na Constituição Federal de 1988 ao enunciar o conceito ampliado de Saúde, incluindo entre os seus determinantes - as condições de alimentação, habitação, educação, renda, meio ambiente, trabalho e emprego. Nos últimos anos, a Política Nacional de Promoção da Saúde vem intensificando a atuação na perspectiva de promoção da qualidade de vida e ampliação das oportunidades para práticas saudáveis. As ações de saúde que atuem no processo de informação e educação

são fundamentais para o controle das doenças e agravos e melhora da qualidade de vida. O perfil epidemiológico atual demonstra o aumento da prevalência de doenças relacionadas ao trabalho como Lesões por Esforços Repetitivos (LER) ou Distúrbios Osteomusculares Relacionados ao Trabalho (DORT), estresse, fadiga mental e física e doenças digestivas (Mello & Branco, 2014).

Um estudo brasileiro apontou que o ramo da Construção Civil (Barbosa *et. al.* 2011) era a terceira maior em incidência bruta de incapacidade temporária para o trabalho em geral e terceira entre os acidentários. A ocorrência de problemas de saúde na Construção Civil está potencialmente associada ao grande número de riscos ocupacionais, como o trabalho em grandes alturas, o manejo de máquinas, equipamentos e ferramentas perfurocortantes, instalações elétricas, uso de veículos automotores, posturas e movimentos antiergonômicos, como na elevação de objetos pesados, além de estresse devido à transitoriedade e à alta rotatividade. Neste contexto, a saúde do trabalhador da Construção Civil necessita de ampliação e qualificação nas ações de promoção da saúde. A proposta é o planejamento de intervenções nas ações de saúde tomando como objetos os determinantes e condicionantes dos problemas e das necessidades dos trabalhadores. O objetivo é implementar ações educativas de saúde que operem sobre o efeito do adoecer e se estendam além do âmbito do trabalho, favorecendo a ampliação na prevenção de doenças e adoção de modelo de vida mais saudável por parte dos trabalhadores e da comunidade no território onde vivem e trabalham.

A estratégia de promoção de saúde visa à articulação transversal e intersetorialidade na construção coletiva de saberes, linguagens e práticas entre os diversos setores na tentativa de produzir soluções simples e sustentáveis para melhoria da qualidade de vida da população. Desta forma, a educação contribui para a sensibilização de um indivíduo, a fim da transformação de suas práticas, onde a informação tem um papel fundamental. Porém, cabe destacar que essas informações não podem ser passadas como simplesmente transferência de conhecimento, é necessário que se estabeleça um canal de comunicação, onde o papel da Universidade passa a ser fundamental para o desenvolvimento e mudanças de comportamentos.

A partir desse trabalho, verificou-se a necessidade de os colaboradores aproximarem-se dos indivíduos que trabalham nos canteiros de obras, a fim de criar uma maior conscientização de simples práticas sustentáveis e a preocupação com a saúde, bem-estar e qualidade de vida.

3 I METODOLOGIA

A metodologia de trabalho adotada está relacionada com o aprendizado e o cotidiano dos trabalhadores, tornando-se um passo decisivo para que a indústria da Construção Civil se torne mais produtiva e qualificada. Os discentes de Engenharia Civil e Medicina da Universidade Federal Fluminense (UFF) ministraram palestras nos canteiros de obras

sobre práticas sustentáveis e saúde do trabalhador por meio de apresentações com linguagem de simples entendimento. Realizaram apresentações de produtos provenientes de materiais sustentáveis, inclusive com itens que os trabalhadores possuíam em suas residências. Além disso, aplicaram questionários abordando assuntos relacionados à saúde do trabalhador para analisar alguns parâmetros pertinentes à área.

Foi possível confeccionar produtos que agregam algum valor ao trabalhador e à sua comunidade. Com materiais ou itens que comumente sobram nas suas casas e/ou nas obras que trabalhavam, recicláveis ou ainda que contenham um preço acessível, possibilitando ainda uma fonte de renda extra às famílias destes trabalhadores. Os docentes e discentes de Engenharia Civil se subdividiram em três áreas - Energia, Água e Resíduos - para confecção de produtos referentes a cada área. Já os docentes e discentes da Medicina, em busca de avaliação e escolha dos temas de maior relevância clínica para saúde dos trabalhadores, formularam um questionário para analisar a saúde do trabalhador, o contexto sócio, econômico e cultural, além da infraestrutura do local em que vive. O questionário constava de 46 questões de avaliação da saúde do trabalhador, incluindo dados de identificação, dados sociodemográficos, hábitos de vida, hábitos alimentares, saúde e segurança no trabalho, jornada de trabalho, presença de comorbidades, história familiar e avaliação clínica e antropométrica. Os dados foram coletados no mesmo dia, no horário da manhã com os trabalhadores sem restrição de jejum.

O quadro 1 resume os dados obtidos pelo questionário na sequência numérica indicada nos grupos.

Grupos	Dados	Grupos	Dados
1. Identificação	Nome Endereço Idade Sexo Estado civil Naturalidade Cor da pele Atividades atual e anterior Escolaridade Quer voltar a estudar?	2. Jornada de trabalho	Horas de trabalho por dia Idade que começou a trabalhar Tempo de casa ao trabalho
3. Dados socioeconômicos e hábitos de vida	Tipo de moradia Nº de pessoas na casa Nº de filhos Renda Mensal Tem plano de saúde? Uso de cigarro Nº de horas de sono Uso de álcool Frequência de álcool	4. Comorbidades	Medicação uso contínuo Percepção da saúde Doença prévia? Internação no último ano? Humor e Estresse (0-10) Atividade física Frequência de ida ao médico Serviço de saúde mais utilizado Glicemia e Pressão Arterial no último ano Conhecimento sobre prevenção de doenças Sente dor? Em que local?

5. Hábitos alimentares	3 principais tipos de alimentos em sua dieta	6. Histórico familiar	Pressão Alta Diabetes Doenças Cardíacas Doença Mental Asma/alergia/urticária
7. Saúde e segurança no trabalho	Afastamento por doença pelo INSS Já teve acidente de trabalho Passado de doença causada pelo trabalho Sequelas de acidente/doença ocupacional	8. Dados clínicos e antropometricos	Peso Altura Indice de Massa Corporal Pressão arterial Glicose Circunferência do pescoço Circunferência da cintura Circunferência do quadril

Quadro 1 – Grupos e dados obtidos pelo questionário.

A foto 1 ilustra o contexto das entrevistas realizadas pelos discentes orientados pelos docentes com aplicação do questionário e avaliação clínica de saúde.

Foto 1 – Entrevista com aplicação do questionário, aferição da pressão arterial e medida de glicemia.

4 I RESULTADOS E DISCUSSÕES

Em relação ao tema de sustentabilidade, os resultados foram divididos em 3 grupos: Energia, Água, Resíduos. Os resultados detalhados para cada grupo são descritos em sequência. Também, ao final da seção são apresentados os resultados e discussões da área de Saúde.

A primeira área de sustentabilidade, relacionada a Energia, envolveu a produção pelos discentes e orientada pelos docentes de um aquecedor solar de água de pequeno porte composto de latinhas de alumínio, juntamente com um manual DIY (*Do It Yourself*)

que fora compartilhado, posteriormente, com os trabalhadores dos canteiros de obras. O aquecedor permite economizar energia elétrica por utilizar a energia solar para aquecimento da água. É um produto fácil e rápido de fazer, necessitando de latinhas de alumínio de um mesmo tamanho, caixotes de madeiras que sobram em feiras de alimentos para o suporte e embalagens *Tetra Pak* (como as de sucos e leite em caixas) para refletir a luz do sol para as latinhas que, ao serem pintadas de preto, absorvem mais calor. A produção deste aquecedor de água possibilitou a reutilização de materiais descartados no meio e, também, a redução do consumo de energia elétrica dos trabalhadores em suas comunidades.

Visando, também, a redução do consumo de energia elétrica nas residências dos trabalhadores, os discentes de Engenharia incluídos no grupo relacionado a Energia, produziram luminárias com garrafas do tipo PET, onde eram preenchidas pela água de chuva captada, tratada e acoplada à telha. É um produto fácil de fazer e de baixo custo, necessitando apenas de garrafas PET, água de chuva e cola para aderência da garrafa à telha.

Apesar da consciência ambiental ainda estar galgando em pequenos passos em alguns setores da sociedade, uma parte da população já adota algumas práticas sustentáveis, como a reutilização de água de chuva. A partir deste cenário, o segundo grupo de sustentabilidade, relacionado a Água, desenvolveu um produto para utilização da água pluvial captada pela cobertura das residências, já que não é uma água tratada para consumo humano.

O terceiro grupo de sustentabilidade, relacionado a Resíduos, encarregou-se de encontrar soluções para o despejo de resíduos em geral, desde os considerados reaproveitáveis até o lixo orgânico. A primeira ideia do grupo, junto com os integrantes dos demais grupos, foi desenvolver um Puff feito de garrafas PET para explorar a ideia do reaproveitamento de um dos produtos mais consumidos nas residências atualmente e muito descartado em lixões, mananciais, etc. Para sua confecção, era necessário garrafas PET do mesmo tamanho, tendo necessário cortar metade da quantidade utilizada em uma altura delimitada e agrupar posteriormente com as restantes. Em seguida, vem o processo de juntar as garrafas lado a lado e amarrá-las corretamente. O segundo produto, gerado pelo grupo, veio da iniciativa de dar uma solução alternativa à grande quantidade de restos de comida gerados diariamente. Foi criada uma composteira de minhocas, em que as pessoas poderiam destinar seu lixo orgânico em outro lugar. A sua realização necessita basicamente de uma caixa, terra com minhocas e tecido do tipo voal para colocar a terra, fazendo com que o excesso de umidade gerado na terra escorra e não prejudique o andamento da compostagem. Esse produto é bem simples, como o apresentado anteriormente, entretanto tem uma eficácia muito alta se comparado em longo prazo.

Além dos produtos, foram realizadas palestras educativas com trabalhadores da obra e com os discentes. A foto 2 apresenta os produtos desenvolvidos pelos discentes e compartilhados com os trabalhadores no canteiro de obra em eventos dedicados.

Foto 2 – Produtos confeccionados pelo grupo Engenharia Civil.

Em um primeiro momento, os discentes do curso de Medicina convidaram os trabalhadores para participarem da atividade de saúde com aplicação do questionário abordando dados epidemiológicos, sociodemográficos, avaliação clínica e antropométrica que reflitam as condições de agravos à saúde.

Na avaliação dos trabalhadores, foi possível observar hábitos alimentares mais calóricos e menos nutritivos, atividade física irregular, sobrepeso e maior consumo de álcool (Tabela 1). Neste processo, foram selecionados os fatores de risco para doença cardiovascular como ponto de partida. A doença cardiovascular é a principal causa de mortalidade no mundo moderno. Temas como: alimentação, sedentarismo, tabagismo foram priorizados para educação em saúde. O uso abusivo de álcool e drogas também é crescente em nosso país, principalmente entre as populações mais carentes, tornando-se na atualidade um problema grave de saúde pública.

Grupos	**Dados**	**Resultados**
1. Identificação	Total de trabalhadores	27
	Idade*	37 anos
	Sexo	26 sexo masculino 1 sexo feminino
2. Jornada de trabalho	Horas de trabalho por dia*	8,4 horas
	Tempo de casa ao trabalho*	58,6 minutos
	Escolaridade	10 com ensino básico completo ou incompleto 13 com ensino fundamental 4 com ensino superior completo ou incompleto
3. Dados socioeconômicos e hábitos de vida	Nº de pessoas em média na casa	3,1 pessoas/casa
	Renda mensal*	2,3 salários-mínimos
	Tem plano de saúde?	11 com plano de saúde
	Uso de cigarro	8 relataram ser tabagistas com média de consumo de 11,9 cigarros por dia
	Nº de horas de sono*	6,2 horas
	Uso de álcool	16 relataram uso de álcool 4 ex-etilistas 7 sem consumo

4. Comorbidades	Medicação de uso contínuo	5 relataram uso de medicação de uso contínuo
	Percepção da saúde	16 consideraram sua saúde muito boa 9 consideraram regular 2 consideraram ruim
	Doença prévia	6 relataram doença prévia
	Estresse* (0-10)	4,2
5. Hábitos alimentares	Atividade física	10 praticavam atividade física regularmente, em média 1,9 vezes/semana
	3 principais alimentos das refeições	Frituras, doces e carne vermelha
6. Histórico Familiar (HF)	Pressão Alta	17 com HF
	Diabetes	13 com HF
	Doenças Cardíacas	11 com HF
	Doença mental	3 com HF
	Asma/alergia/urticária	5 com HF
7. Saúde e segurança no trabalho	Afastamento por doença pelo INSS	3 foram afastados
	Acidente de trabalho	8 relataram acidente de trabalho
	Passado de doença pelo trabalho	3 relataram histórico de doença relacionada ao trabalho
	Sequelas de acidente/doença ocupacional	4 relataram sequelas de acidente/doença ocupacional
8. Avaliação clínica e antropométrica	Peso* (kg)	78,4
	Altura* (cm)	169,3
	Circunferência Pescoço* (cm)	38,9
	Circunferência cintura* (cm)	92,6
	Circunferência quadril* (cm)	100,3
	IMC* (kg/m^2)	27,4
	PA sistólica* (mmHg)	134,3
	PA diastólica* (mmHg)	84,7
	Glicemia* (mg/dL)	110,4

* média dos valores

Tabela 1 – Principais resultados obtidos por grupo na aplicação do questionário.

5 I CONSIDERAÇÕES FINAIS

As ações realizadas pelos cursos Engenharia Civil e Medicina da Universidade Federal Fluminense (UFF), com parcerias no setor privado da Construção Civil, desempenham cada vez mais o seu papel, através do aumento do índice educacional e motivacional pelo desenvolvimento com qualidade da classe operária, visando aperfeiçoamento e atualizações de todos os envolvidos com a Construção Civil em assuntos referentes às ações sustentáveis; melhoria da saúde e qualidade de vida dos trabalhadores. Além disso, foi possível realizar a difusão da cultura de técnicas relacionadas a gestão de resíduos de

obras, economia de água e energia e a oportunidade para os trabalhadores adquirirem ou reciclarem conhecimentos básicos da construção e outras áreas. Para os discentes e docentes, foi possível verificar a aceitação das ações pelos envolvidos na Construção Civil. Destaca-se ainda a necessidade da realização da inclusão social de temas relacionados à sustentabilidade, colaborando com o desenvolvimento e amadurecimento intelectual por parte dos docentes e discentes. Além disso, foi possível apresentar soluções ligadas à saúde e à engenharia para melhoria da qualidade de vida dos trabalhadores, seus familiares e, indiretamente, toda a população.

REFERÊNCIAS

ALENCAR, L. H., MOTA, C. M. M., ALENCAR, M. H., The problem of disposing of plaster waste from building sites: problem structuring based on value focus thinking methodology. **Waste Management**, [S.L.], v. 31, n. 12, p. 2512-2521, Elsevier BV. Dez. 2011. http://dx.doi.org/10.1016/j.wasman.2011.06.015.

BARBOSA-BRANCO A., SOUZA W.R., STEENSTRA I A., **Incidence of work and non-work related disability claims in Brazil**. American Journal of Industrial Medicine, New York, 54(11): 858- 871, 2011.

CÂMARA BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO. **Boletim Estatístico**: **Publicação mensal do Banco de Dados da CBIC reunindo diversas informações sobre o desempenho do setor da Construção Civil**. 2021. Disponível em: http://www.cbicdados.com.br/menu/indicadores-economicos-gerais/boletim-estatistico. Acesso em: 28 jul. 2021.

DIAS, E. C., **Atenção à saúde dos trabalhadores no setor saúde (SUS), no Brasil: realidade, fantasia ou utopia?** Tese de doutorado. Departamento de Medicina Preventiva e Social. FCM/Unicamp, Campinas. 1994.

FRIGO, J. P., SILVEIRA, D. S., **Educação Ambiental e Construção Civil: Práticas de Gestão de Resíduos em Foz do Iguaçú,** v (9), no 9, p. 1938 – 1952. (e-ISSN: 2236-1308), Revista Monografias Ambientais - REMOA/UFSM. 2012. http://cascavel.ufsm.br/revistas/ojs-2.2.2/index.php/remoa Acesso em junho de 2015.

GAMA, J. L. C. N., VIEIRA, D. R., COUTINHO, S. M., **PERCEPTIONS OF SUSTAINABILITY IN CIVIL CONSTRUCTION PROJECTS: ANALYSIS OF BRAZILIAN CONSTRUCTION SITES**. 2014. Disponível em: https://www.journalmodernpm.com/index.php/jmpm/article/view/66. Acesso em: 28 jul. 2021.

LACAZ F., **Saúde do Trabalhador: um estudo sobre as formações discursivas da academia, dos serviços e do movimento sindical.** Tese de doutorado. Departamento de Medicina Preventiva e Social,1996. FCM/Unicamp, Campinas.

LAUDARES, J.B., RIBEIRO, S., **Trabalho e formação do engenheiro.** Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos. Brasília, v.81, n.199, p.491-500, set./dez. 2000. Disponível em:

http://rbep.inep.gov.br/index.php/RBEP/article/viewFile/135/135. Acesso em junho de 2015.

MELLO T, BRANCO A., **Prevalência de benefícios auxílio-doença entre trabalhadores da Construção no Brasil**. Rev. Bras. Saúde Ocup. São Paulo. 2014; 39(130): 224-238. 2009.

Mendes R. & Dias E. C., **Da medicina do trabalho à Saúde do Trabalhador**. Rev. Saúde Pública. 25 (5): 341-349. 1991.

PORTES, M. R., ANANIAS, S. P., TEIXEIRA, H. A., **Ensino do Empreendedorismo e Extensão Universitária: uma política pedagógica articulada.** 15p. In: VII Congresso Virtual Brasileiro – Administração – CONVIBRA. 2011. Disponível em: http://www.convibra.com.br/upload/paper/adm/adm_2933.pdf. Acesso em maio de 2015.

RODRIGUES, R., **A extensão universitária como uma práxis**. Revista Em Extensão, Uberlândia, v.5, p.84-88. 2005 - 2006. Disponível em: http://www.seer.ufu.br/index.php/emextensao/article/viewFile/1625/1403. Acesso em maio de 2015.

SERRA, S. M. B., PALIARI, J. C., LORENZON, I. A., **Atividade de Extensão com Empresas de Engenharia Civil**, COBENGE, Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia. 2012.

CAPÍTULO 8

IMPACTOS AMBIENTAIS SOBRE ÁREAS DE MANGUEZAIS: UMA REVISÃO INTEGRATIVA

Data de aceite: 01/11/2021

João Lúcio Macário Lira
Centro Universitário CESMAC
Maceió – Alagoas
https://orcid.org/0000-0002-0043-6125

Vithória Gabrielle Soares Gonzaga
Centro Universitário CESMAC
Maceió – Alagoas
https://orcid.org/0000-0002-4967-751X

Neusa Raissa Oliveira Soares
Centro Universitário CESMAC
Maceió – Alagoas
https://orcid.org/0000-0002-8856-2547

Selenobaldo Alexinaldo Cabral de Sant'Anna
Centro Universitário CESMAC
Maceió – Alagoas
https://orcid.org/0000-0001-8893-7671

Mayara Andrade Souza
Centro Universitário CESMAC
Maceió – Alagoas
https://orcid.org/0000-0003-0823-1957

RESUMO: Os processos de desenvolvimento urbano e industrialização estão inter-relacionados, e a ocupação desordenada do solo tem consequências para a área protegida, a exemplo dos manguezais, incluindo assim os processos de erosão, assoreamento dos rios, deterioração da qualidade da água e o processo de declínio aquático e terrestre. Contudo, a pesquisa teve por objetivo identificar as principais ameaças aos Manguezais quanto a seus serviços ambientais. Trata-se de um estudo de revisão integrativa pautada nas bases de dados CAPES e SciELO. Aplicaram-se os critérios de inclusão (publicações científicas, na íntegra, relacionadas ao tema do presente estudo) e de exclusão (publicações duplicadas, indisponíveis na integra e que não se encaixava no eixo temático). Foi utilizado um recorte temporal dos últimos 05 anos, totalizou-se 09 estudos os quais compuseram a amostra e foram analisados. Evidencia-se que a degradação ambiental dos manguezais é causada principalmente por atividades humanas, como urbanização, expansão agrícola, ocupação de indústrias marginais de manguezais, terrenos para construção civil, esgoto doméstico, tratamento de resíduos, turismo e desmatamento. Inspeções eficazes e programas de educação ambiental são necessários para que os cidadãos possam entender seu comportamento no meio ambiente e promover a proteção e conservação dos ecossistemas.

PALAVRAS-CHAVE: Degradação, Ecossistema, Mangue.

ENVIRONMENTAL IMPACTS ON MANGROVE AREAS: AS INTEGRATIVE REVIEW

ABSTRACT: The urban development and industrialization processes are interrelated, and the disorderly occupation of the soil has consequences for the protected area, such as mangroves, thus including the processes of erosion, siltation of rivers, deterioration of water quality and the process of aquatic and terrestrial decline. However, the research aimed to identify the main threats to the Mangroves regarding

their environmental services. This is an integrative review study based on the CAPES and SciELO databases. Inclusion criteria (scientific publications, in full, related to the subject of this study) and exclusion criteria (duplicate publications, unavailable in full and that did not fit into the thematic axis) were applied. A time frame of the last 05 years was used, totaling 09 studies which composed the sample and were analyzed. It is evident that the environmental degradation of mangroves is mainly caused by human activities, such as urbanization, agricultural expansion, occupation of marginal mangrove industries, land for civil construction, domestic sewage, waste treatment, tourism and deforestation. Effective inspections and environmental education programs are needed so that citizens can understand their behavior in the environment and promote the protection and conservation of ecosystems.
KEYWORDS: Degradation, Ecosystems, Mangroves.

1 | INTRODUÇÃO

Localizado em regiões costeiras, o mangue é um ecossistema de transição entre o ambiente terrestre e o aquático, logo, sofre influência das variações do mar (EWEL *et al.,* 1998; COSTA, 2014). Segundo Scott e Jones (1995) e Junk *et al.,* (2014) o mangue é uma das regiões de alta relevância ecológica. Suas contribuições transcendem a capacidade de provocar mudanças climáticas, mantém os solos estáveis, inibe fenômenos naturais e interrompe o avanço do mar para as regiões costeiras, esse ecossistema ainda assiste à população servindo como fonte de renda e de sustento (GASPARINETTI *et al.,* 2018).

O processo de desenvolvimento urbano está interligado com a industrialização, de forma desordenada a ocupação indevida do solo ocasiona consequências em áreas de preservação, entre esses fatores estão os processos de erosão, o assoreamento dos rios, a deterioração da qualidade da água e a redução da biodiversidade aquática e terrestre (ALVES, 2017). A degradação ambiental é uma área que se encontra com vegetação destruída e/ou removida. Tal comprometimento é em decorrência do processo dos Serviços Ecossistêmicos (SE) que dependem, direta ou indiretamente, dos manguezais tais como a diversidade da vida marinha, a subsistência de comunidades, a qualidade das águas, e o armazenamento, e transferência de carbono para o ambiente aquático (GILMAN *et al.,* 2006).

Entre os anos de 1996 a 2010 foi observado uma redução significativa dos manguezais em escala global isso, em decorrência das ações antrópicas, tais como desmatamento, atividade agrícola, construções civis, manejo inadequado do solo, ocupação pelo processo de urbanização e a própria ação do meio, porém, com efeito a curto prazo (THOMAS, 2017). Em meio a inúmeras consequências provocadas em sua grande maioria pelas práticas antrópicas, temos a emissão de gases do efeito estufa de maneira exacerbada além do impacto a diversidade biológica do local que por muitas vezes é irreparável devido, por exemplo, ao processo de redução da água no solo e biomassa (ALBUQUERQUE *et al.,* 2017).

Os mangues encontram-se presentes em 118 países, dispondo de uma ampla

extensão de hectares. Cerca de 17.287 km² destes ambientes estuarinos são encontrados no Brasil, sendo as regiões Nordeste e Sudeste são das que mais sofrem impactos desfavoráveis em relação ao ecossistema de manguezal, apresentando cerca de 40% dos mangues extintos (MMA e ICMBIO, 2018; BIBI *et al.,* 2019; GIRI *et al.,* 2010).

Face ao exposto, este estudo teve como objetivo identificar as principais ameaças aos Manguezais quanto a seus serviços ambientais.

2 I METODOLOGIA

Trata-se de um estudo de revisão integrativa, tendo como método de pesquisa que reúne e sintetiza consequências de estudos primários, selecionados de modo ordenado, permitindo a avaliação crítica e a síntese das evidências disponíveis do objetivo explorado (PAULA, PADOIN e GALVÃO, 2016).

Para a elaboração da questão de revisão, utilizou-se a estratégia PICo, definindo-se: P de problema, adotou-se: degradação ambiental; Como intervenção adotou-se: análise das ameaças aos seus serviços ecossistêmicos; e, como contexto: manguezal. Sendo assim surgiu a seguinte pergunta: Quais são as principais ameaças dos serviços ecossistêmicos em Manguezais? Para esse estudo buscou-se identificar evidências científicas de intervenções com a temática abordada.

A busca de dados foi realizada em abril de 2020, mediante a consulta nas bases de dados da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e Scientific Electronic Library Online (SciELO). Para a busca de termos foi realizado uma estratégia de busca, o qual envolveu os seguintes descritores: “degradação ambiental”, “manguezal” e “serviços ecossistêmicos”. Foi utilizado um recorte temporal dos últimos 05 anos em todas as buscas (2015 -2020), com presença da palavra manguezal sempre entre os descritores, utilizando-se para as expressões de buscas os operadores booleanos “OR” e “AND”.

Na CAPES foi utilizada a seguinte estratégia: “manguezal” AND “degradação ambiental”, OR “manguezal” AND “serviços ecossistêmicos”. A busca resultou 79 produções. E na SciELO utilizou-se (“manguezal”[title-abs-key] OR “degradação ambiental”[title-abs-key] AND (“manguezal”[title-abs-key] OR “serviços ecossistêmicos ”[title-abs-key]. Foram localizados 4 estudos.

A busca resultou em 83 produções. Na primeira etapa, aplicando os critérios de inclusão (publicações científicas, na íntegra, relacionadas ao tema do presente estudo) e exclusão (publicações duplicadas, indisponíveis na integra e que não se encaixava no eixo temático), selecionaram-se 12 artigos. Na segunda, removeram-se duas produções, totalizando 09 estudos os quais compuseram a amostra e foram analisados, conforme apresentado na Figura 1.
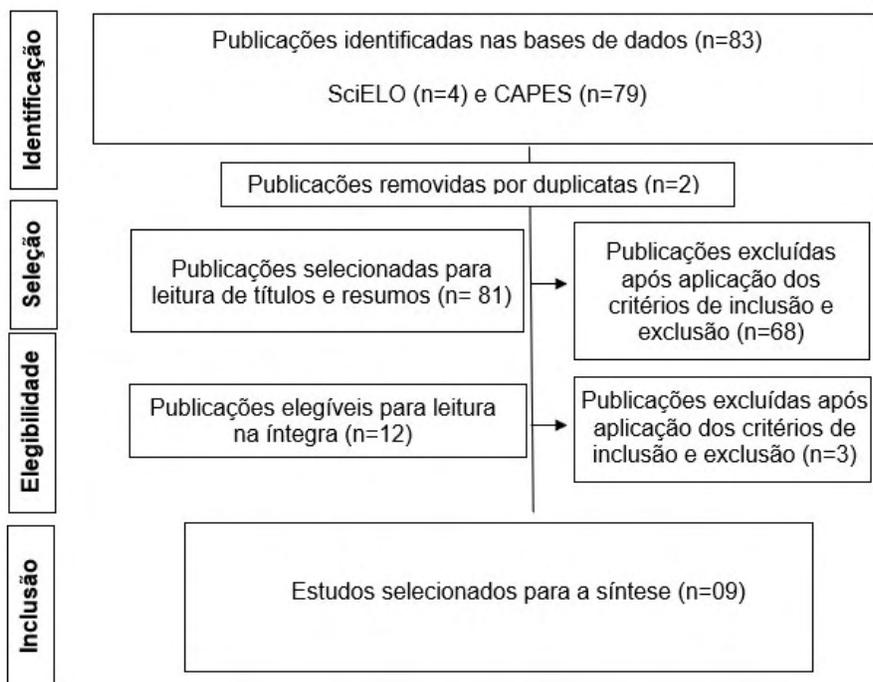
Figura 1. Fluxograma do processo de identificação, seleção, elegibilidade e inclusão dos estudos, elaborado a partir da recomendação PRISMA (WHITTEMORE; KNAFL, 2005).

Fonte: (Autoria própria, 2021)

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na revisão integrativa pode-se perceber que ainda é escasso o número de pesquisas envolvendo degradação ambiental de manguezais. Ao analisar as publicações dos artigos por ano de indexação, constatou-se publicações nos anos de 2015, 2017 e 2019 ocorrendo somente uma publicação por cada ano, e nos anos 2016, 2018 e 2020 duas publicações por cada ano (Figura 2). O que evidência a necessidade de pesquisas nesse ecossistema, como mencionado por Moura (2010) ao ressaltar que devido à sua biodiversidade, os manguezais são ecossistemas muito importantes, embora as pesquisas ainda sejam poucas.

Figura 2: Número de trabalhos publicados envolvendo degradação ambiental de manguezais no período de 2015 a 2020.

Fonte: (Autoria própria, 2021)

Com base nos artigos selecionados na pesquisa, foi possível, através de diversas ópticas, discutir a fundo as questões da degradação ambiental em floresta de manguezais, sob aplicabilidade no contexto brasileiro, no que tange a seus desafios, sua importância, possibilidades e necessidades de políticas públicas na sua conservação e preservação.

Dos artigos selecionados na pesquisa apresentados no Quadro 3, é possível verificar algumas informações quanto aos pesquisadores nessa temática, os periódicos que estão publicando na área, objetivo, tipo e principais resultados do estudo. Com publicações nos seguintes os periódicos: revistas Ciências Rural, Biota Neotropica, Geociências do Nordeste, Caminhos de Geografia, ReBentos, Principia e Revista Brasileira de Meio Ambiente.

Autore(s), Periódico	**Objetivo/tipo do estudo**	**Principais resultados**
MEDEIROS et al., Ciência Rural.	O objetivo foi avaliar os impactos ambientais ocasionados em áreas de mangue que sofreram modificações resultantes de atividades antrópicas comparando com a área de mangue conservado.	O manguezal foi impactado negativamente pela gestão inadequada e ocupação do solo.
SÁNCHEZ-QUINTO et al., Biota Neotropica.	Com o intuito de elaborar uma técnica de gestão da biodiversidade e também dos serviços ecossistêmicos prestados pela região costeira da cidade de Puerto Morelos no México, houve a criação de um roteiro conceitual do qual apresenta dois princípios: Base de informação e Governança.	Através do roteiro conceitual foi possível detectar as principais metodologias e formas de controle para a provisão desse serviço ecossistêmico. Foi observado a ação do homem interligada ao turismo, moradia e ocupação de terra.

RABELO et al, Revista de Geociências do Nordeste.	O intuito desta pesquisa é de observar e compreender a influência dos elementos abióticos na prestação dos serviços do manguezal. O estudo teve como base a Common International Classification of Ecosystem Services - CICES, na qual, irá classificar os serviços prestados pelos ecossistemas.	Por meio de uma sistematização dos serviços ecossistêmicos prestados pelos elementos abióticos, há o entendimento sobre as formas que a Geodiversidade está direta e indiretamente envolvida com os ecossistemas. Observa-se que tem impacto negativo em sua dinâmica natural.
SOUZA et al., Caminhos de Geografia.	O objetivo estratégico de criação e desenvolvimento. Implementação de ações de conservação na Região Sergipe.	Este Mapeamento usando técnicas de classificação supervisionada mostrou-se que a ocupação humana em torno do manguezal é a principal ação de degradação ambiental.
SCHAEFFER-NOVELLI et al., Rede de Monitoramento de Habitat Bentônicos Costeiros ReBentos.	A partir do uso deste protocolo, pretende-se que o pesquisador entenda as respostas do ecossistema aos fatores locais. Tal conhecimento é de grande valor para entender seu funcionamento e, possivelmente, suas respostas às mudanças climáticas	Espera-se um aumento na atividade bacteriana seguido de um decréscimo na quantidade de matéria orgânica, necessidade de pesquisa torna imprescindível a utilização de técnicas similares, de forma a permitir comparações entre os resultados obtidos ao longo do tempo e em diferentes localidades ao longo da costa, onde quer que ocorram manguezais.
SANTOS et al., Revista de Geociências do Nordeste.	O objetivo desta pesquisa é identificar e classificar o abastecimento, regulamentação / manutenção e SE cultural proporcionados pelos manguezais da Ilha do Maranhão. Para tanto, utiliza-se a Classificação Internacional de Serviços Ecossistêmicos (CICES) como base para a identificação dessas SEs, bem como para a investigação e análise de materiais bibliográficos e cartográficos.	O ecossistema ocorre de forma bem expressiva na ilha, sendo alvo de intensa pressão antrópica devido ao crescimento urbano, desencadeando uma série de impactos negativos sobre este ambiente.
CRUZ GUEDES et al., Revista de Geociências do Nordeste.	Objetivo identificar os possíveis serviços ecossistêmicos de provisão prestados pelo ambiente de manguezal no Rio Tubarão, localizado no litoral setentrional do Rio Grande Norte e no manguezal do rio Ceará-Mirim. Foi utilizado como conceito chave o aporte teórico elaborado pelo sistema de classificação CICES.	Verificou-se a ação antrópica negativa está interligada ao turismo e indústrias, tendo a pesca com pouca representatividade, mas que fornece sustento para pescadores locais.
SIQUEIRA ALVES, Revista Principia.	O presente trabalho visou analisar, preliminarmente, no estuário do Rio Paraíba, o impacto da degradação das Áreas de Preservação Permanente na estruturação da ictiofauna, por intermédio do estudo comparativo entre duas margens equivalentes e em estados distintos de preservação.	Supõe-se que o bom estado de conservação da vegetação de mangue da margem não degradada proporciona, às diversas espécies de peixes, um ambiente complexo, rico em alimentos e abrigos. Recomenda-se que este estudo seja realizado no período de um ano, levando em consideração as alterações sazonais dos parâmetros ambientais.

DUARTE; REZENDE Revista Brasileira de Meio Ambiente.	O objetivo principal foi analisar os impactos socioeconômicos provenientes da redução da população de crustáceos e sua respectiva degradação ambiental. Trata-se de um estudo de caso por ser um procedimento metodológico adequado para a análise mais detalhada de uma determinada situação	Diante dessa realidade, há um agravante que aponta para diminuição dos caranguejos ao longo dos últimos anos como consequência da degradação dos manguezais, motivada pela especulação imobiliária, poluição, criação de viveiros de camarão, dentre outros.

Quadro 3. Descrição dos artigos selecionados conforme, autores, periódicos, objetivos/tipo de estudo e principais resultados.

Fonte: (Autoria própria, 2021)

Ao analisar os impactos sociais antrópicos citados nos artigos (Tabela 1), verificou-se que o processo de urbanização contribui com o maior percentual de degradação (33,32%), seguida da ação de desmatamento e agricultura (16,66%) e outras ações como ações de construção civil, esgotamento sanitário, indústria e lixos, contribuí com menores (8,33%). Segundo Diegues (1995), desde 1950, com a rápida urbanização das áreas costeiras e o plantio de indústrias no ecossistema estuarino, outros usos dos manguezais foram fortalecidos. Dessa forma, a degradação de estuários e manguezais na costa do Brasil tem sido resultado de várias razões e fatores.

Atividade	**Quantidade**	**(%)**
Agricultura	02	16,66%
Construção Civil	01	8,33%
Desmatamento	02	16,66%
Esgotamento Sanitário	01	8,33%
Industria	01	8,33%
Lixo	01	8,33%
Urbanização	04	33,32%
Total	**12**	**100%**

Tabela 1: Impactos sociais mais relatados em artigos.

Fonte: (Autoria própria, 2021)

Estudo realizado por Medeiros *et al.*, (2020), em áreas de manguezais do complexo lagunar estuarino Mundaú-Manguaba (CELMM), no estado de Alagoas. Demostram a influência inicial da ação antrópica no processo de intervenção da construção civil em ambientes de manguezal, bem como à ação do manejo da prática de agricultura familiar e o desmatamento, ações essas que tem promovido os impactos negativos em áreas de mangue, observando alterações no solo e na modificação da paisagem.

No estudo de Santos *et al.*, (2018), ficou evidente que o manguezal da Ilha do Maranhão é alvo de intensa ação humana devido ao crescimento urbano, gerando assim

impactos negativos sobre o ambiente. Vindo assim a confirmar que a ação antrópica de maior atividade em áreas de manguezais é o processo de urbanização. Mesmo resultados observado por Souza *et al.,* (2016) ao mencionarem que a principal ação humana é a ocupação humana em entorno dos manguezais.

Outros fatores tem colaborado para os processos degradativos em áreas de manguezais. Ferreira (1995) ressalta que o crescimento populacional e o baixo nível de atendimento dos serviços urbanos afins, aliados a sistemas de tratamento inadequados, têm contribuído para o desenvolvimento de métodos incorretos de disposição dos resíduos sanitários. Sánchez-Quinto *et al.,* (2020), na região do Puerto Morelos, no norte de Estado de Quintana Roo, México observaram o um aumento da população e mencionam que nem sempre é seguido com os serviços básicos de infraestrutura como tratamento de esgoto, uso do solo com regulamentação entre outros fatores pode levar à degradação ambiental desta área. Embora o crescimento populacional não seja o único fator, é sem dúvida um dos principais causadores de danos ambientais, corroborando assim com o resultado analisado em outros estudos observados (GOMES, 2001).

O impacto ambiental pode ser direto ou indireto, direto ou médio e longo prazo, temporário ou permanente, reversível e irreversível, favorável e desfavorável, local, regional e estratégico (BITTAR *et al*., 1990). Analisando os artigos do estudo verificou-se como principais impactos ambientais: a alteração da paisagem, alteração da dinâmica do mangue, poluição do curso d`água e poluição do solo nas margens do manguezal (Tabela 2).

Impactos ambientais
Alteração da paisagem natural
Alteração da dinâmica do mangue
Poluição do curso d’água
Poluição do solo nas margens do manguezal

Tabela 2: Impactos ambientais mais relatados em artigos.

Fonte: (Autoria própria, 2021)

As pressões antrópicas sofridas com a instalação de empresas de carcinicultura em áreas de manguezais, além da ação da comunidade por meio de atividade de exploração turística, tem sido uma realizada (CRUZ GUEDES et al., 2018). Estas pressões prejudicam os serviços que o ecossistema oferta, causando assim a alteração da paisagem natural, alteração da dinâmica do mangue, poluição da água e do solo. Bem como o uso dessas áreas para agricultura, uso do solo urbano, desmatamento e resíduos sólidos (DAHDOUH-GUEBAS, 2011; FRIESS, 2019; SOUZA, 2019).

Thiago Duarte e Viviane Resende (2019), demonstram a preocupação com as alterações nos manguezais, relatando a diminuição da produção dos crustáceos nos últimos anos, devido aos impactos negativos decorrentes da degradação humana.

No entanto, esses artigos também demonstram que o mangue tem desempenhado um papel importante nas comunidades locais, beneficiando direta ou indiretamente as comunidades com bens e serviços fornecidos pelos manguezais, prestando serviços na área local, e se beneficiando da regulação do meio ambiente pelos manguezais.

Os manguezais são as áreas de preservação permanentes (APPs) regulamentadas pela lei de nº 12.651 de 25 de maio de 2012 no inciso VII, e pelo Código de Flora e pela Lei nº 4.771/65, entretanto ainda são negligenciadas com falta de fiscalização e intervenção de políticas públicas podendo assim observar que afeta de forma negativa.

Com o objetivo de reduzir os impactos ambientais e humanos sobre o ecossistema, Vargas (1984) propôs a construção de um plano de fiscalização com base na implantação das áreas, que será dividido em áreas de proteção permanente e áreas de exploração de acordo com o tamanho dos potenciais restrições, levando assim à integração social e econômica Desenvolvimento e proteção dos recursos ambientais.

O entendimento dos serviços abióticos prestados aos ecossistemas facilita a compreensão dos possíveis riscos e ameaças da diversidade geográfica, sejam eles naturais por natureza ou interferências causadas pelo homem (RABELO et al., 2016). Dessa forma, compreender as ameaças e tomar medidas de planejamento para proteger esses recursos de forma mais eficaz, é um bem necessário.

4 I CONSIDERAÇÕES FINAIS

A degradação ambiental em manguezais ocorre principalmente por ações humana através do processo de urbanização, expansão da agricultura, com a ocupação de indústrias nas margens dos manguezais, ocupação do solo pela construção civil, esgotamento sanitário, deposição de lixos, turismo e desmatamento.

Faz-se necessário fiscalizações e programas eficazes de educação ambiental, de modo que os cidadãos tenham consciência de suas ações no meio ambiente e promova a proteção e conservação do ecossistema.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, Emília Z.; DIEHL, Elena; SILVA, Rogério R. Structure of ground-dwelling ant communities in burned and unburned areas in Brazilian subtropical grasslands. **Entomological Science**, v. 20, n. 1, p. 427-436, 2017.

BIBI, Sadeer Nabeelah; FAWZI, Mahomoodally Mohamad; GOKHAN, Zengin; RAJESH, Jeewon; NADEEM, Nazurally; KANNAN, Rengasamy R.R.; ALBUQUERQUE, R.D.D.G.; PANDIAN, Shunmugiah Karutha. Ethnopharmacology, Phytochemistry, and Global Distribution of Mangroves – A Comprehensive Review. Marine Drugs, 2019, 17, 231; doi:10.3390/md17040231.

BITAR, O. Y.; FORNASARI FILHO, N.; VASCONCELOS, M. M. T. Considerações básicas para a abordagem do meio físico nos estudos de impacto ambiental. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA**. 1988. p. 1974-1982.

COSTA, Diógenes Félix da Silva; ROCHA, Renato de Medeiros; CESTARO, Luiz Antonio. Análise fitoecológica e zonação de manguezal em estuário hipersalino. **Mercator (Fortaleza)**, v. 13, n. 1, p. 119-126, 2014.

DA CRUZ GUEDES, Dayane Raquel; DA SILVA COSTA, Diógenes Félix; CESTARO, Luiz Antonio. Identificação preliminar dos serviços ecossistêmicos de provisão prestados pelo manguezal no rio Tubarão e no rio Ceará-Mirim (RN-Brasil). Revista de Geociências do Nordeste, v. 4, p. 314-324, 2018.

DAHDOUH-GUEBAS, Farid. World Atlas of Mangroves: Mark Spalding, Mami Kainuma and Lorna Collins (eds). **Human Ecology**, v. 39, n. 1, p. 107-109, 2011.

DE SIQUEIRA ALVES, Ticiano Vanderlei. Impacto da degradação ambiental sobre a caracterização da ictiofauna do estuário do Rio Paraíba (Nordeste do Brasil).

DIEGUES, A.C. et al. Processos econômicos e sociais da ocupação e uso dos ecossistemas litorâneos e costeiros e seus impactos. São Paulo: Nupaub – USP.

DUARTE, Thiago Lima Santana; REZENDE, Viviane Almeida. Degradação dos manguezais em Aracaju/SE (Brasil): impactos socioeconômicos na atividade de catador do caranguejo-uçá (Ucides cordatus). **Revista Brasileira de Meio Ambiente**, v. 7, n. 1, 2019.

EWEL, Katherine; TWILLEY, ROBERT; ONG, J. I. N. Different kinds of mangrove forests provide different goods and services. **Global Ecology & Biogeography Letters**, v. 7, n. 1, p. 83-94, 1998.

FERREIRA, Antônio José de Araújo. Urbanização e a Problemática Ambiental em São Luis – MA. (Monografia de Especialização). São Luis, 1995.

FRIESS, Daniel A. Where the tallest mangroves are. **Nature Geoscience**, v. 12, n. 1, p. 4-5, 2019.

GASPARINETTI, P.; The values of ecosystem services of Brazilian mangroves, economic instruments for their conservation and the case study of Salgado Paraense. **Conservation Strategy Fund (CSF)**, 2018.

GIRI, C. et al. Status and distribution of mangrove forests of the world using earth observation satellite data. Global Ecology and Biogeography, v. 20, n. 1, p. 154– 159, 2010.

GOMES, Conceição de Maria Teixeira. Degradação ambiental urbana e qualidade de vida nas áreas de manguezais ocupadas por palafitas em São Luís-MA. 2001.

JUNK, Wolfgang J. et al. Brazilian wetlands: their definition, delineation, and classification for research, sustainable management, and protection. **Aquatic Conservation: marine and freshwater ecosystems**, v. 24, n. 1, p. 5-22, 2014.

MEDEIROS, Amanda Silva de et al. Anthropic interference in mangrove areas of the Mundaú-Manguaba estuarine lagoon complex (CELMM), Alagoas (Brazil) as a case study. **Ciência Rural**, v. 50, 2020.

MOURA, Marcos AL; QUERINO, Carlos AS. Variação sazonal do fluxo de calor no solo dentro de um manguezal tropical. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 14, p. 296-302, 2010.

PAULA, Cristiane Cardoso; PADOIN, Stela MM; GALVÃO, Cristina M. Revisão integrativa como ferramenta para tomada de decisão na prática de saúde. Lacerda MR, Costenaro RGS, organizadores. Metodologias da pesquisa para a enfermagem e saúde: da teoria à prática. Porto Alegre: Moriá, p. 51-76, 2016.

POLIDORO, Beth A. et al. The loss of species: mangrove extinction risk and geographic areas of global concern. **PloS one**, v. 5, n. 4, p. e10095, 2010.

RABELO, Thiara Oliveira et al. A Contribuição da Geodiversidade na prestação dos Serviços Ecossistêmicos do manguezal. **Revista de Geociências do Nordeste**, v. 4, p. 281-297, 2018.

SÁNCHEZ-QUINTO, Andrés et al. Development of a conceptual framework for the management of biodiversity and ecosystem services in the Mexican Caribbean. **Biota Neotropica**, v. 20, 2020.

SANTOS, Nayara Marques et al. Identificação dos Serviços Ecossistêmicos prestados pelo manguezal da Ilha do Maranhão-MA, Brasil. **Revista de Geociências do Nordeste**, v. 4, p. 250-268, 2018.

SCOTT, D. A.; JONES, T. A. Classification and inventory of wetlands: A global overview. **Vegetatio**, v. 118, n. 1, p. 3-16, 1995.

SOUZA, Bruno Barros de et al. Sensoriamento remoto aplicado ao mapeamento e quantificação de áreas de manguezal no estado de Sergipe. 2016.

SOUZA, L. I. N. S.; MAIA, E. M. Análise ambiental de manguezais no Ceará por meio da caracterização dos resíduos sólidos presentes nestes ambientes costeiros. In: MATOS, F. O. et al. Educação Ambiental: olhares e saberes. Campinas, SP: Pontes, 2019.

THOMAS, Nathan et al. Distribution and drivers of global mangrove forest change, 1996–2010. **PloS one**, v. 12, n. 6, p. e0179302, 2017.

VARGAS, M. A. M.; WEISSHANPT, J. R. Levantamento sócioeconômico da população humana envolvida com a captura do caranguejo-uçá. **Sergipe: Adema**, 1984.

CAPÍTULO 9

DIROFILARIOSE: UMA REVISÃO DOS IMPACTOS E AVANÇOS DA PATOLOGIA NA ESPÉCIE CANINA E HUMANA

Data de aceite: 01/11/2021
Data de submissão: 06/08/2021

Lívia Borges de Araújo Sousa
Universidade Estadual de Pernambuco
Recife – PE

Alessandra Myrella Braz da Silva
Universidade Estadual de Ciências da Saúde de Alagoas - Uncisal
Maceió – AL
http://lattes.cnpq.br/2276097209809614

Jackelyne Soares de Oliveira
Universidade Estadual de Ciências da Saúde de Alagoas - Uncisal
Maceió – AL
http://lattes.cnpq.br/4397914184645159
https://orcid.org/0000-0003-2098-445X

Taciana Mirely Maciel Higino
Departamento de Investigação Científica, Fundação Altino Ventura
Recife – PE
http://lattes.cnpq.br/8801226015743207
https://orcid.org/0000-0001-6704-2393

Juliane Cabral Silva
Universidade Estadual de Ciências da Saúde de Alagoas – Uncisal e Centro Universitário Cesmac
Maceió – AL
http://lattes.cnpq.br/3861688572722861
https://orcid.org/0000-0003-3098-1885

RESUMO: A dirofilariose, também conhecida como dirofilariose, é uma doença zoonótica emergente causada por nematóides filariais do gênero *Dirofilaria*. É transmitida por várias espécies de mosquitos, como os gêneros *Aedes*, *Culex* e *Anopheles*. Os sintomas desta doença podem variar de assintomáticos a casos mais graves com comprometimento cardiopulmonar. Embora afete principalmente cães, a dirofilariose também pode ocorrer em humanos. O aumento da incidência de dirofilariose em áreas endêmicas e não endêmicas nos últimos anos tornou essa doença um grave e emergente problema de saúde pública. No presente trabalho, avaliamos os impactos e avanços da dirofilariose, discutindo a prevalência da doença em áreas endêmicas, como países do Velho Mundo, e áreas não endêmicas, nas quais existe a possibilidade de subnotificação de dirofilariose. O ciclo de vida do parasita, principais rotas de transmissão e sintomas serão discutidos. Os avanços nas áreas de prevenção, diagnóstico e tratamento também serão abordados.

PALAVRAS-CHAVE: *Dirofilariose; Dirofilaria immitis*; Doença do Verme do Coração.

DIROFILARIASIS: A REVIEW OF THE IMPACTS AND ADVANCES OF THE PATHOLOGY IN CANINE AND HUMAN SPECIES

ABSTRACT: Dirofilariasis, also known as heartworm disease, is an emergent zoonotic disease caused by filarial nematodes of the genus *Dirofilaria*. It is transmitted by several species of mosquito such as of the genera *Aedes*, *Culex*, and *Anopheles*. The symptoms of this disease can vary from asymptomatic to more severe cases with cardiopulmonary involvement.

Although it mainly affects dogs, heartworm disease can also occur in humans. The increased incidence of heartworm disease in endemic and non-endemic areas in recent years has made this disease a serious and emerging public health problem. In the present work, we evaluated the impacts and advances of heartworm disease, discussing the prevalence of the disease in endemic areas, such as Old World countries, and non-endemic areas, in which there is the possibility of underreporting heartworm. The parasite's life cycle, main routes of transmission and symptoms will be discussed. Advances in the areas of prevention, diagnosis and treatment will also be addressed.
KEYWORDS: Heartworm disease; *Dirofilaria immitis*; Heartworm Disease.

1 I INTRODUÇÃO

A dirofilariose, também conhecida como a doença do verme do coração, é uma enfermidade cardiopulmonar causada por larvas de nematódeos do gênero *Dirofilaria* transmitidas por mosquitos de várias espécies.

É uma doença parasitária grave e potencialmente fatal que em sua grande maioria atinge a espécie canina, mas que também pode acometer felinos e humanos. A fisiopatologia da dirofilariose está diretamente associada à morte do parasito, que pode levar ao entupimento de vasos circulatórios no cão, enquanto que em humanos pode acarretar no comprometimento do parênquima pulmonar ou nódulos subcutâneos. A doenças também pode atingir os olhos.

A dirofilariose está distribuída heterogeneamente em diversas partes do mundo. A prevalência da doença pode variar de acordo com a espécie de nematódeo, condições climáticas e nível de desenvolvimento socioeconômico da região. Nas últimas décadas, a prevalência de dirofilariose tem aumentado em áreas consideradas endêmicas e se expandido para áreas não endêmicas. No Brasil, há relatos de casos de cães com doença do verme do coração na região costeira e na amazônica.

Neste cenário, a dirofilariose se mostra uma zoonose de expressivo impacto na saúde pública, tendo em vista a sua crescente incidência nos últimos anos, na espécie canina e humana, indicando assim a ampla necessidade de estudos visando identificar fatores que favorecem sua disseminação.

Este artigo teve como objetivo revisar, por meio de uma revisão bibliográfica, o impacto e os avanços da dirofilariose na espécie canina e em humanos. Especificamente busca-se aferir a incidência da doença em cães e em humanos e descrever os métodos de diagnóstico, prevenção e controle voltados a dirofilariose na espécie canina e humana.

Diante da importância dos estudos referente à dirofilariose na espécie canina e em humanos, o embasamento desse artigo se dá por meio de pesquisa bibliográfica, feita a partir do levantamento de referências teóricas já analisadas disponíveis em base de dados como Pubmed e Google Acadêmico.

O estudo será de abordagem qualitativa e de caráter descritivo que segundo Gil

(2008), tem como objetivo primordial a descrição das características de determinada população ou fenômeno ou estabelecimento de relações entre suas variáveis.

2 I EPIDEMIOLOGIA E TRANSMISSÃO DA DIROFILARIOSE

A dirofilariose é uma doença causada por parasitos nematódeos do gênero Dirofilaria, transmitido pela picada de mosquitos infectados. Cerca de 27 espécies deste gênero foram identificadas como capazes de causar a dirofilariose (Tabela 1), porém esse número pode ser maior, visto que alguns relatos vêm apresentando casos da doença causada por outros parasitos do gênero (DANTAS-TORRES; BRIANTI; OTRANTO, 2017). A doença apresenta distribuição global e heterogênea (Tabela 1 e Figura 1), e prevalência variando de acordo com a espécie de nematódeo, condições climáticas e nível socioeconômico. A variabilidade da prevalência pode ocorrer entre países e até dentro do mesmo país (MOREIRA et al., 2019).

ESPÉCIES	HOSPEDEIRO	DISTRIBUIÇÃO
D. ailure	*Procyonidae*	China
D. freitasi	*Bradypodidae*	Brasil
D. immitis	*Canidae, Felidae, Hominidae,* (outros)	Cosmopolitana
D. lutrae	*Mustelidae*	Florida, Louisiana
D. spectans	*Hominidae (1 caso), Mustelidae*	Brasil
D. acutiuscula	*Canidae, Caviidae, Felidae, Tayassuidae*	América do Sul, EUA
D. bonnie	*Muridae*	Java
D. cancrivori	*Procyonidae*	Guiana
D. corynodes	*Cercopithecidae*	África, Tailândia
D. genettae	*Felidae, Viverridae*	Nigéria
D. granulosa	*Felidae*	África, Ásia
D. incrassata	*Bradypodidae, Procyonidae*	Brasil, América Central
D. linstowi	*Cercopithecidae*	Sri Lanka
D. macacae	*Cercopithecidae*	Indochina
D. macrodemos	*Bradypodidae*	Guiana, Panamá
D. magnilarvata	*Cercopithecidae, Hominidae, Hylobatidae*	Malaia
D. minor	*Felidae*	Vietnã
D. pagumae	*Viverridae*	Indochina
D. panamensis	*Bradypodidae*	Panamá
D. repens	*Canidae, Felidae, Hominidae, Viverridae*	Europa, Ásia, África
D. sachsi	*Bovidae*	Leste da África
D. striata	*Canidae, Felidae, Hominidae* (1 caso), *Tayassuidae*	Brasil, Venezuela, EUA

D. subdermata	*Erethizontidae*	América do Norte, África do Sul
D. sudanensis	*Felidae, Hyaenidae*	Sudão
D. tawila	*Cercopithecidae*	Senegal, Libéria
D. tenuis	*Hominidae, Procyonidae*	América do Norte
D. ursi	*Felidae, Hominidae, Ursidae*	Ásia, América do Norte

Tabela 1. Principais espécies do gênero *Dirofilaria* causadores da dirofilariose, seus hospedeiros e distribuição geográfica.

Fonte: Adaptado de Dantas-Torres, Brianti e Otranto (2017).

As espécies mais importantes na patogenia da dirofilariose na Europa são *D. immitis* e *D. repens*, pois ambas apresentam uma alta invasividade e prevalência. Em países europeus os índices mais elevados ficam na Espanha, Portugal, França, Grécia e Itália (FARIA, 2015). A prevalência da doença na Europa nos últimos anos vem aumentando nas regiões Sul, enquanto nos países do Norte da Europa tem se observado uma dispersão da doença (GENCHI; BOWMAN; DRAKE, 2014).

Na América Latina, apenas o Chile está livre de dirofilariose, enquanto que o Brasil é o país com mais relatos da doença, com transmissão ativa da doença em 14 dos 26 estados da federação (BENDAS et al., 2017)1856; RAILLET; HENRY, 1911. As espécies mais importantes nas Américas são *D. acutiuscula*, *D. immitis*, *D. repens*, e *D. striata* (DANTAS-TORRES; OTRANTO, 2013).
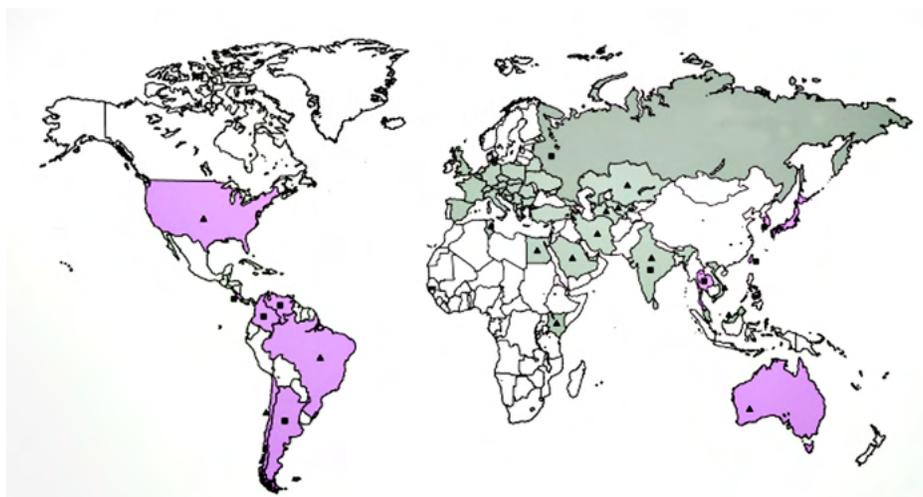
Figura 1. Distribuição da dirofilariose humana. Em roxo, países em que os casos de *D. immitis* predominam; em cinza, países em que os casos de *D. repens* predominam; ■ casos pulmonares esporádicos; ▲ casos subcutâneos / oculares esporádicos.

Fonte: Modificado de Simón e colaboradores (2012).

A ocorrência da dirofilariose na espécie humana é condicionada a diversos fatores, como a extensão da população canina, mudanças climáticas, prevalecimento da infecção em cães, concreção populacional de mosquitos vetores e frequência de exposição do ser humano às picadas desses insetos (GARCEZ et al., 2006). Na transmissão da dirofilariose, um pré-requisito fundamental é um clima que ofereça uma temperatura e umidade adequada para a sobrevivência dos mosquitos transmissores e manter o calor adequado para permitir que as microfilárias cresçam e se tornem larvas infectantes dentro do hospedeiro (AHS, 2014).

Ou seja, sua ocorrência é considerada característica em regiões litorâneas, onde os mosquitos prevalecentes à maturação das microfilárias são profusas, tornando-a de fácil transmissão tanto para hospedeiros definitivos (cão) quanto para acidentais (homem) (ETTINGER; FELDMAN, 1997; BIRCHARD; SHERDING,1998).

A transmissão natural da dirofilariose entre cães e gatos, e destes para os seres humanos, geralmente ocorre através da picada de mosquitos dos gêneros *Culex*, *Aedes*, *Anopheles*, *Culiseta* e *Coquillettidia*, entre outros. O desenvolvimento do estágio larval de L1 a L3 pode ocorrer durante um período de 30 a 60 dias no mosquito vetor. Durante o repasto sanguíneo, o mosquito infectado introduz larvas filariais de terceiro estágio (L3) na pele do hospedeiro definitivo, que geralmente é um cão doméstico (CAZAUX et al., 2019).

Uma vez inoculadas, o período pré-patente vária de uma espécie para outra, por exemplo, o período para o *D. immitis* é de 120-180 dias enquanto que para o *D. repens* é de 189-259 dias (TAHIR; DAVOUST; PAROLA, 2019). O desenvolvimento de L4 a L5 ocorre no tecido muscular entre 50 a 70 dias após a inoculação. Os vermes juvenis (L5) penetram nas veias sistêmicas e são transportados para as artérias pulmonares, onde se diferenciam em vermes adultos. Nos casos mais graves, as larvas podem se instalar na câmara cardíaca direita e na veia cava caudal, mas na maioria dos casos o fluxo sanguíneo retém as larvas na artéria pulmonar e em seus ramos. Na sua forma adulta, as filarias eliminam as microfilárias na circulação periférica, que podem infectar um novo mosquito durante seu repasto sanguíneo, iniciando um novo ciclo (Figura 2A). (CAZAUX et al., 2019; DANTAS-TORRES; OTRANTO, 2013).

As fêmeas adultas dos nematódeos geralmente têm 100-170 mm de comprimento por 460-650 μm de largura; machos geralmente têm 50-70 mm de comprimento por 370-450 μm de largura (Figura 2B). Os padrões de transmissão das diferentes espécies do gênero *Dirofilaria* podem variar amplamente nas diferentes regiões, sob influência de fatores como topografia, hidrografia e clima (DANTAS-TORRES; OTRANTO, 2013).
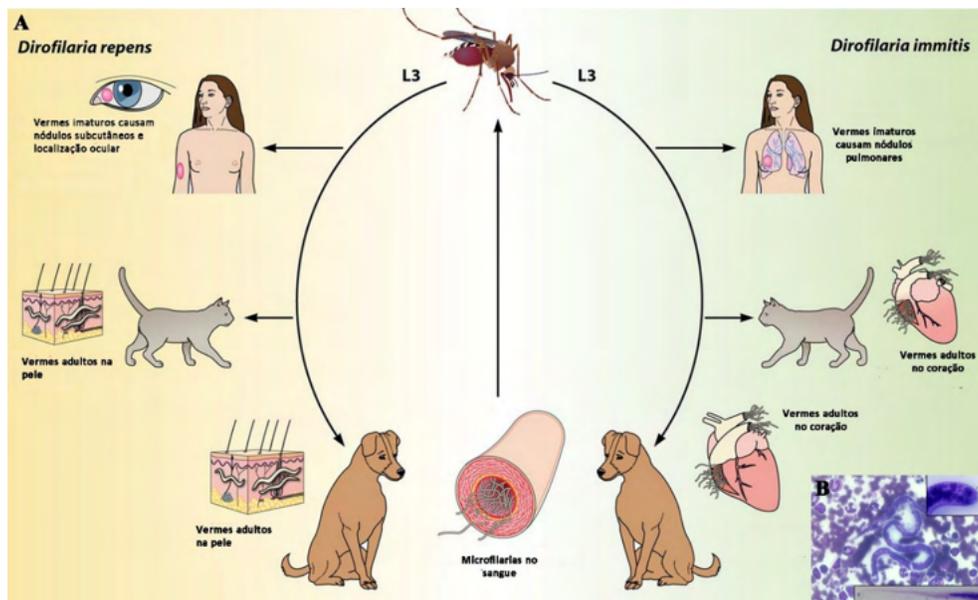
Figura 2. (A) Ciclo biológico da dirofilariose apresentando as duas espécies mais comuns, *D. repens* e *D. immitis*. (B) Microfotografia de microfilária presente em sangue.

Fonte: Modificado de Simón e colaboradores (2012).

2.1 Dirofilariose Canina

Os cães que apresentam maior risco de contaminação são aqueles que estão expostos à picada dos mosquitos, como os que não possuem abrigos, que vivem em rurais, cães de caça, de pastoreio e cães que frequentam zonas endémicas (POUBEL et. al., 2008). A infecção está ligada ao ambiente em que vivem os animais, sendo os cães machos os mais afetados. A porcentagem de cães machos infectados chega a ser quatro vezes maior do que casos que ocorrem nas cadelas (RAWLINGS; CALVERT, 1989). Há relatos de que a doença atinge principalmente cães domésticos e selvagens, além de felinos e alguns mamíferos, atingindo também o homem (NAGASHIMA et. al., 2009).

Os animais infectados pela Dirofilariose podem apresentar dilatação ventricular direita, hipertrofia de parede no ventrículo direito, átrio direito e artérias pulmonares. Hipertrofia ventricular direita e distúrbios do ritmo 17 cardíacos ou fibrilação atrial são achados eletrocardiográficos mais comuns em cães com infecção grave (TILLEY, 2008).

2.2 Dirofilariose humana

Embora seja uma patologia mais frequentemente em cães e gatos, a dirofilariose também pode acometer humanos e causar alguns sintomas graves. A Dirofilariose pulmonar humana é uma doença rara causada, principalmente, pelo parasita *Dirofilaria immitis* (CAVALLAZZI et al., 2002).

Apresenta-se usualmente como um nódulo pulmonar solitário que assemelha-se a um câncer de pulmão. Esses nódulos muitas vezes mimetizam um tumor maligno, e são frequentemente encontrado por acaso na radiografia e no tórax tomografias computadorizadas (DANTAS-TORRES; OTRANTO, 2013). Embora considerada uma doença clinicamente benigna, uma biópsia pulmonar excecional é quase sempre necessária para o diagnóstico (CAVALLAZZI et al., 2002).

O ser humano é um hospedeiro inadequado para o desenvolvimento do parasita, as larvas não sobrevivem no tecido subcutâneo do humano e ocasionalmente migram para o coração, onde ficam sexualmente imaturos. Quando ocorre a morte do parasita, este é levado pela corrente sanguínea até o pulmão do homem, causando embolia que caracteriza a doença dirofilariose pulmonar humana (CAVALLAZZI et al., 2002).

Os homens são menos afetados que as mulheres, que a incidência é maior nas faixas etárias acima de 40 anos para ambos os sexos (MURO et al., 1999).

Em pacientes humanos, dirofilariose subcutânea pode ser clinicamente caracterizado pela presença de um nódulo subcutâneo. Infecções oculares por D. repens em humanos tem sido cada vez mais relatado, sendo associado a sintomas como baixa acuidade visual, moscas volantes, perda de visão, blefaredema e ptose palpebral e ocorre desconforto ocular moderado (DANTAS-TORRES; OTRANTO, 2013).

Os humanos tendem a ter uma reação imunológica, os parasitas morrem dentro de algum órgão e estes órgãos fazem nódulos, causando a dirofilaríose pulmonar, conhecido também como pneumonia parasitária. Causando os demais sintomas: Tosse, febre e dor no peito (AHS, 2014).

2.3 Patologia

A dirofilariose é uma doença que possui duas fases decisivas. A chegada da Dirofilariose às artérias pulmonares, principalmente nos lobos pulmonares caudais, e a morte dos nematódeos adultos (ALMEIDA, 2010).

A doenças do verme do coração é uma doença pulmonar que envolve a câmara cardíaca direita apenas nos últimos estágios da doença e em infecções com cargas pesadas de verme. (MCCALL et al., 2008). A presença do parasita nas artérias pulmonares resulta em uma hipertensão que pode levar a insuficiência ventricular e consequentemente à insuficiência cardíaca congestiva direita (URQUHART et. al., 1996).

Os parasitas provocam lesões vasculares no endotélio das artérias pulmonares, formando lesões proliferativas. Estenose da artéria pulmonar também é um quadro comum por hipertrofia da camada íntima do vaso (MATTOS-JUNIOR, 2008).

As lesões da superfície endotelial da artéria pulmonar são o primeiro passo na patogénese da doença. Estes causam descamação do epitélio e aderência de leucócitos e plaquetas, progredindo para uma diminuição da resistência da parede arterial e do diâmetro do lúmen vascular (BOWMAN; ATKINS, 2009). Encontrado o parasita no pulmão,

pode causar lesões parênquima pulmonar, que é mais frequente um quadro de pneumonia intersticial (MATTOS-JUNIOR, 2008).

2.4 Sinais Clínicos

A grande maioria dos animais infectados, cerca de 70%, pela doença não apresentam sintomas clínicos, embora apresentem microfilarias circulantes no sangue. Por isso, a importância do diagnóstico desta doença antes de apresentar alterações clínicas (DANTAS-TORRES; BRIANTI; OTRANTO, 2017).

A Dirofilariose em cães é uma condição crônica e muito dos animais infectados são assintomáticos durantes meses ou anos, dependendo da carga parasitária. A dirofilariose subcutânea, causada por vermes *D. repens* adultos e pré-adultos nos tecidos subcutâneos, apresenta-se como um nódulo subcutâneo que pode ser classificado em duas síndromes clínicas: dermatite nodular multifocal, geralmente localizada na face, e dermatite prurigo papular. A infecção geralmente progride de forma assintomática (SIMÓN et al., 2012) . Em alguns casos, as larvas migratórias podem se alojar em locais como olhos, cérebro, fígado, cavidade peritoneal ou artéria da perna, resultando em sintomas como conjuntivite, blefarite, cegueira, convulsões e claudicação. Nos casos mais comuns, os sinais clínicos da doença incluem tosse, intolerância ao exercício, falta de economia, dispnéia, cianose, hemoptise, síncope, epistaxe e ascite (ICC do lado direito). Estes sintomas estão associados a lesões no endotélio vascular e obstruções causadas pelo parasita adulto, sendo encontrado principalmente no ventrículo direito do coração. Nos casos mais graves e na ausência de tratamento, muitos vermes adultos se acumulam no coração e os sinais progridem para perda severa de peso, desmaios, tosse com sangue e, finalmente, insuficiência cardíaca congestiva. A dirofilariose aguda em gatos pode terminar em choque, vômito, diarréia, desmaio e morte súbita. A infecção crônica pode induzir a perda de apetite, perda de peso, letargia, intolerância ao exercício, tosse e dificuldade em respirar. Os sinais de doença respiratória associada a verme do coração podem continuar mesmo após a exclusão completa da infecção do verme do coração (Figura 2) (GENCHI; BOWMAN; DRAKE, 2014; SIMÓN et al., 2012; VIVEKANANDHAN et al., 2019).
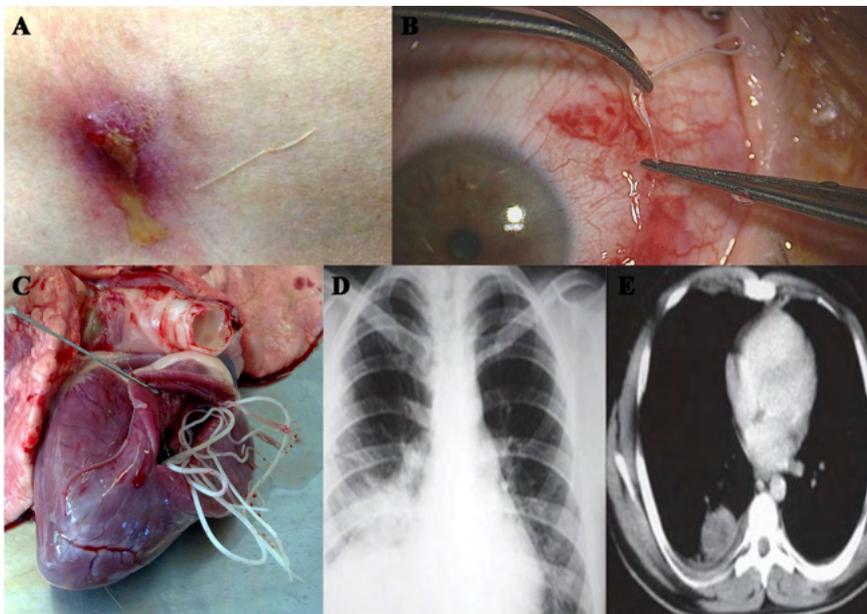
Figura 3. Sítios de infecção de vermes do gênero *Dirofilaria* nos hospedeiro. (A) Infecção subcutânea em hospedeiro humano. (B) Verme nematódeo infectando esclera de olho humano. (C) Presença de vermes adultos em coração de cão. (D-E) Exames de imagem mostrando presença do verme em pulmão de hospedeiro humano.

2.5 Diagnóstico

A dirofilariose canina pode ser diagnosticada com exames de sangue que detectam microfilárias em circulação ou antígenos adultos, mas geralmente são necessários procedimentos de diagnóstico adicionais para determinar a gravidade da doença e auxiliar na escolha do tratamento (MCCALL et al., 2008). O exame de sangue por meio de métodos de concentração, como o teste de Knott modificado e o teste de filtro, é considerado o padrão para o diagnóstico da doença (TAHIR; DAVOUST; PAROLA, 2019).

Testes sorológicos baseados na detecção de antígeno, como a imunofluorescência indireta, também é usada em testes de linha de frente em casos de dirofilariose em cães. Todavia, não é um método recomentado para gatos devido ao baixo número de vermes adultos no sistema cardiorrespiratório, dificultando a detecção de baixas concentrações de antígenos circulantes (TAHIR; DAVOUST; PAROLA, 2019). Testes sorológicos comerciais estão disponíveis para detecção de antígenos de dirofilariose, e tem se mostrado confiáveis para uso em clínica. Apresentam boa sensibilidade e especificidade e estão disponíveis como testes de ELISA e teste imunocromatográfico. Entretanto, estes testes podem apresentar resultados falso-negativos dependendo da carga parasitária e do verme envolvido na infecção (DANTAS-TORRES; BRIANTI; OTRANTO, 2017).

Outras ferramentas incluem radiografia torácica e ecocardiografia podem ser usados

especialmente em gatos. Técnicas mais sensíveis e precisas como a reação em cadeia da polimerase (PCR) e quantitativa PCR são consideradas as mais sensíveis e precisas para diagnóstico e diferenciação do agente etiológico, o que não é possível através das análises morfométricas das microfilárias sanguíneas (TAHIR; DAVOUST; PAROLA, 2019).

Na maioria dos casos humanos, nódulos pulmonares subpleurais periféricos solitários com bordas ("lesão de moeda") podem ser visualizadas radiografias de tórax. A dificuldade no diagnóstico precoce decorre do fato da maioria dos casos serem assintomáticos, e nódulos pulmonares são acidentalmente identificados em exames solicitados por razões não relacionadas à dirofilariose. Nestes casos, faz-se necessária um estudo histopatológico do material para confirmação do diagnóstico a partir de amostra obtida através de toracotomia ou toracoscopia com biópsia pulmonar excisional (DANTAS-TORRES; BRIANTI; OTRANTO, 2017; TAHIR; DAVOUST; PAROLA, 2019). Casos de dirofilariose ocular em humanos e cães são tipicamente diagnosticados exame oftalmológico padrão (DANTAS-TORRES; BRIANTI; OTRANTO, 2017).

Os testes sorológicos são uma ferramenta útil no diagnóstico dirofilariose em áreas endêmica, mas estes testes não são amplamente utilizados na população em geral devido à sua baixa especificidade e disponibilidade limitada. Outros métodos com fixação do complemento, hemaglutinação indireta e o ELISA (ensaio imunossorvente ligado a enzima) podem ser considerado no diagnóstico sorológico com ressalvas. O teste ELISA apresenta 30% de casos falso-positivos decorrentes de reação cruzada com outros nematódeos. Por isso, casos com teste ELISA positivos devem ter comprovação diagnóstica por um exame radiológico e análise criteriosa da anamnese do paciente (LEWANDOWICZ-USZYNSKA; BORAWSKI; PASTERNAK, 2019).

Por fim, a caracterização molecular de amostras (biópsias de tecidos ou fragmentos de filarias) é essencial identificar com precisão as espécies, visto que estudos recentes relataram que subcutânea humana dirofilariose cutâneo-pulmonar foram devidas a *D. immitis* e *D. repens*, respectivamente (TAHIR; DAVOUST; PAROLA, 2019).

2.6 Tratamento

Como a maioria dos animais não apresentam sintomas quanto infectados por vermes causadores de dirofilariose, o tratamento mais eficaz contra a doença em cães geralmente é a prevenção, que deve ser realizada rotineiramente para reduzir o risco de transmissão para humanos (CAPELLI et al., 2018).

Uma vez que a infecção é identificada, o tratamento usando macrofilaricidas é instaurado visando, primeiramente, eliminar os vermes adultos e, em seguida, a eliminação dos estágios larvais, seguida pelo uso de microfilicidas. O dicloridrato de melarsomina (Immititsid), que é um derivado do arsênico orgânico, é o único tratamento efetivo disponível (BESPALOVA; SEMENOV; ZOLOTYKH, 2018; DANTAS-TORRES; BRIANTI; OTRANTO, 2017).

A melasormina é eficaz contra vermes adultos e larvas do 5º estágio. O regime terapêutico em duas etapas é o mais aceito, consiste em aplicar uma injeção inicial de 2,5 mg / kg e seguido de duas injeções adicionais de 2,5 mg / kg (em um intervalo de 24 h), que são administradas 50 a 60 dias após a injeção inicial. Esta aplicação progressiva visa minimizar o risco de tromboembolismo causado pela morte do parasito, e permite que o organismo elimine os de fragmentos embolíticos de forma mais segura, que resultam em complicações pulmonares menos graves e mais fracas (BESPALOVA; SEMENOV; ZOLOTYKH, 2018; CAZAUX et al., 2019). Concomitantemente, a administração de heparina e glicocorticosteróides (prednisolona a 2 mg / kg por dia, durante 4-5 dias) também é recomendada, visando reduzir o risco de tromboembolismo (DANTAS-TORRES; BRIANTI; OTRANTO, 2017).

Em cães com alta carga parasitária ou com síndrome da veia cava, a terapia cirúrgica é a única recomendada. Em contraste com a terapia adulticida, a extração cirúrgica de vermes adultos pode reduzir o risco de tromboembolismo. A cirurgia é o procedimento recomendado em casos de dirofilariose ocular canina. Da mesma forma, a remoção cirúrgica é a única opção de tratamento para casos de dirofilariose ocular e pulmonar em pacientes humanos. Vários protocolos alternativos têm sido propostos para o tratamento da infecção por dirofilariose subcutânea em cães, porém, um consenso ainda não foi alcançado (CAZAUX et al., 2019; DANTAS-TORRES; BRIANTI; OTRANTO, 2017).

3 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

A ampla incidência mundial da dirafilariose tem se tornado grande preocupação dos profissionais da saúde na busca por medidas de prevenção e combate a manifestação dessa patologia. O presente artigo explicitou que os influência de fatores ambientais e sociodemográficos, envolvendo, respectivamente, características climáticas, presença de vetores e reservatórios animais infectados e condições precárias de sobrevivência, contributos fundamentais a disseminação da contaminação.

De acordo com as observações feitas, é certo ressaltar que essa patologia, embora caracterize o manifesto sobretudo em cães, também apresenta incidência em felinos e na espécie humana. Além disso, o tratamento dessa doença nos cães pode ser fatal e na espécie humana pode ser agressivo.

Nesse sentido, é recomendável que sejam tomadas medidas preventivas quanto a prováveis geradores de infecção - especialmente nos cães quando da sua locomoção ás áreas com grandes proporções de contaminação assim como, o elevado registro de ocorrências não reconhecidas em seres humanos, levando esta patologia a ser caracterizada como negligenciada.

Analisando conforme o contexto do tema proposto nesse trabalho, ressalta-se então a importância de realização de estudos envolvendo a dirofilariose, de modo que essa

patologia seja mais bem reconhecida e identificada, para que haja o estabelecimento de recursos adequados para o tratamento e prevenção necessária.

Diante disso, é indispensável que seja disposta uma maior conscientização dos agentes da saúde para um diagnóstico mais preciso as doenças, mas também uma atenção por parte dos possuidores de cães domésticos, tendo em vista esta espécie ser o maior transmissor da doença.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Carla de. **Prevalência de dirofilariose felina na região do Sado**. 2010. 136 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Medicina Veterinária, Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa, 2010.

AMERICAN HEARTWORM SOCIETY (Estados Unidos). **Orientações atuais para Prevenção, Diagnóstico e Controle da Dirofilariose (Dirofilaria immitis) em cães**. Wilmington: AHS, 2014. 31 p.

BENDAS, A. J. R. et al. Atualização sobre a epidemiologia de dirofilaria immitis na América do sul e no México: Revisão de literatura. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 54, n. 4, p. 319–329, 2017.

BESPALOVA, N.; SEMENOV, S.; ZOLOTYKH, T. **Modern Methods of Etiotropic Therapy and Preventive Measures in Dogs Suffering Dirofilariasis**. International scientific and practical conference “AgroSMART - Smart solutions for agriculture” (AgroSMART 2018). **Anais**...Paris, France: Atlantis Press, 2018. Disponível em: <https://www.atlantis-press.com/article/55908663>

BIRCHARD, S. J.; SHERDING, R. G. **Manual Saunders**.São Paulo: Roca Ltda, 1998.

BOWMAN, D. D.; ATKINS, C. E. (2009).**Heartworm biology, treatment, and control.**The Veterinary Clinics of North America. Small Animal Practice, pp.1127–58.

CAPELLI, G. et al. Recent advances on Dirofilaria repens in dogs and humans in Europe. **Parasites and Vectors**, v. 11, n. 1, p. 1–21, 2018.

CAVALLAZZI, R. S. et al. Dirofilariose pulmonar humana: relato de sete casos. **Jornal de Pneumologia**, v. 28, n. 2, p. 100–102, 2002.

CAZAUX, N. et al. Dirofilariasis canina: una parasitosis emergente favorecida por el cambio climático. **Ciencia Veterinaria**, v. 21, n. 1, p. 69–80, 2019.

CICARINO, Carla. **Dirofilariose Canina**. 2009. 63 f. TCC (Graduação) - Curso de Medicina Veterinária, Centro Universitário das Faculdades Metropolitanas Unidas, São Paulo, 2009.

COMPANION VECTOR-BORNE DISEASE (Alemanha). Bayer. **Heartworm Disease**. ni. Disponível em: http://www.cvbd.org/en/mosquito-borne-diseases/heartworm-disease/. Acesso em: 01 fev. 2020.

DANTAS-TORRES, F.; BRIANTI, E.; OTRANTO, D. Dirofilariosis. In: MARCONDES, C. B. (Ed.). . **Arthropod Borne Diseases**. Cham: Springer International Publishing, 2017. p. 445–455.

DANTAS-TORRES, F.; OTRANTO, D. Dirofilariosis in the Americas: A more virulent Dirofilaria immitis? **Parasites and Vectors**, v. 6, n. 1, p. 1, 2013.

ETTINGER, J. S.; FELDMAN, C. E. **Tratado de medicina interna veterinária.** 4. ed. São Paulo, 1997. p.1450.

FARIA, SÉRGIO HENRIQUE DE. **Estudo retrospectivo da dirofilariose cardiopulmonar numa população de canídeos do litoral Alentejano, Portugal**. Orientador: Luís Manuel Madeira de Carvalho. 2015. 63 f. Dissertação (MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA VETERINÁRIA) - UNIVERSIDADE DE LISBOA, Lisboa, 2015. Disponível em: https://www.repository.utl.pt/bitstream/10400.5/9142/1/Estudo%20retrospectivo%20da%20dirofilariose%20cardiopulmonar%20numa%20popula%C3%A7%C3%A3o%20de%20can%C3%ADdeos%20do%20Litoral%20Alentejano%2C%20Portugal.pdf. Acesso em: 11 fev. 2020.

GARCEZ, L. M. et al. Focos de dirofilariose canina na Ilha do Marajó: Um fator de risco para a saúde humana. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 39, n. 4, p. 333–336, 2006.

GENCHI, C.; BOWMAN, D.; DRAKE, J. Canine heartworm disease (Dirofilaria immitis) in Western Europe: Survey of veterinary awareness and perceptions. **Parasites and Vectors**, v. 7, n. 1, p. 1–7, 2014.

GOMES, BÁrbara Andreia Jardim. **Doenças parasitárias do cão transmitidas por insectos culicídeos e psicodídeos no Funchal e em Barcelona**. 2009. 140 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Medicina Veterinária, Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa, 2009.

LEWANDOWICZ-USZYNSKA, A.; BORAWSKI, W.; PASTERNAK, G. Dirofilariosis in humans and animals: Two faces of one disease. **Postepy Higieny i Medycyny Doswiadczalnej**, v. 73, n. April, p. 109–116, 2019.

MATTOS-JÚNIOR, D. G. **Manual de helmintoses comuns em cães.** 2. ed., Rio de Janeiro: L.F. Livros, 2008. p. 66-81.

MCCALL, J. W. et al. Chapter 4 Heartworm Disease in Animals and Humans. **Advances in Parasitology**, v. 66, n. 08, p. 193–285, 2008.

MOREIRA, H. R. et al. Dirofilaria immitis infection in dogs in Algodoal Island, Brazilian Amazon. **Pesquisa Veterinaria Brasileira**, v. 39, n. 7, p. 510–515, 2019.

MURO, A. et al. Human dirofilariasis in the European union. **Parasitology Today**, v. 15, n. 9, p. 386–389, 1999.

NAGASHIMA, J. C.; NEVES, M. F.; ZAPPA, V. Dirofilariose. **Revista CientÍfica EletrÔnica de Medicina VeterinÁria**, Garça, n. 12 , p. 1-7, jan. 2009.

POUBEL IT, LIMA NA, POUBEL R, TEBALDI FB, PIRES MS, MATTOS DG Jr, *et al.* **Avaliação da influência de fatores intrínsecos na infecção por *Dirofilaria immitis*** (Leidy, 1856) em cães do Município de Maricá, Estado do Rio de Janeiro. In: 35º Congresso Brasileiro de Medicina Veterinária; 2008. p. 1-6.

RAWLINGS CA and Calvert CA: heartworm disease. In Ettinger SJ: **Textbook of Veterinary Internal Medicine.**3rd ed. Piladelphia, wbSauders, 1989.

SIMÓN, F. et al. Human and animal dirofilariasis: The emergence of a zoonotic mosaic. **Clinical Microbiology Reviews**, v. 25, n. 3, p. 507–544, 2012.

TAHIR, D.; DAVOUST, B.; PAROLA, P. Vector-borne nematode diseases in pets and humans in the Mediterranean Basin: An update. **Veterinary World**, v. 12, n. 10, p. 1630–1643, 2019.

TILLEY, Larry P.; SMITH, Jr; FRANCIS, W. K**. Consulta Veterinária em 5 Minutos: Espécie Canina e Felina.** 3. ed. São Paulo: Manole Ltda., p.380-381, 2008.

URQUHART, G. M.; ARMOUR, J.; DUNCAN, J. L.; DUNN, A. M.;JENNINGS, F. W. **Parasitologia Veterinária,** 2. ed., Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1996. p. 77- 79.

VIVEKANANDHAN, R. et al. Dirofilariasis : An emerging zoonoses. v. 8, n. 3, p. 3014–3018, 2019.

SOBRE A ORGANIZADORA

MARIA ELANNY DAMASCENO SILVA - Mestra em Sociobiodiversidade e Tecnologias Sustentáveis pela Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro Brasileira - UNILAB, ex-bolsista de pesquisa CAPES e integrante do grupo GEPEMA/UNILAB. Especialista na área de Gestão Financeira, Controladoria e Auditoria pelo Centro Universitário Católica de Quixadá - UniCatólica (2016). Tecnóloga em Agronegócio pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará - IFCE (2014). Foi estagiária no escritório Regional do SEBRAE-Quixadá/CE entre os anos de 2012 a 2014. Atuou como bolsista técnica e voluntária de pesquisas durante a graduação em Agronegócios. Tem experiência nas áreas de ciências ambientais, ciências agrárias, ciências sociais e recursos naturais com ênfase em gestão do agronegócio, desenvolvimento rural, contabilidade de custos, políticas públicas hídricas, tecnologias sociais, sociobiodiversidade e educação ambiental. Além disso, faz parte da Comissão Técnica-Científica da Atena Editora. Possui publicações interdisciplinares envolvendo tecnologias sociais para o campo, cultura, ensino-aprendizagem, contabilidade rural, poluição e legislação ambiental.

ÍNDICE REMISSIVO

A

C

D

E

F

I

P

Q

R

S

Atena
Editora
Ano 2021

www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br
@atenaeditora
www.facebook.com/atenaeditora.com.br

MEIO AMBIENTE:

Questões éticas x progresso tecnológico

2

Atena
Editora
Ano 2021

www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br
@atenaeditora
www.facebook.com/atenaeditora.com.br

MEIO AMBIENTE:

Questões éticas x progresso tecnológico

2